

تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي:

دراسة تحليلية تقييمية لمحرك "إيداع" مع وضع تصور لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية

د. رحاب فايز أحمد سيد

أستاذ تكنولوجيا المعلومات المساعد بقسم علوم المعلومات
كلية الآداب جامعة بني سويف ، مصر
Dr.rehab.yousef@art.bsu.edu.eg

مستخلص :

لقد تجاوزت إمكانيات البلوك تشين العملات الرقمية، فلم تعد محصورةً في المجالات الماليَة والتحويلات، فعلى الرغم من تطوير هذه التقنية خصوصًا من أجل البيتكوين، إلَّا أننا نعيش في عصر التقنية، وكلّ شيء يتغير باستمرار، وكذلك البلوك تشين فقد توسعت إمكانياتها بشكلٍ كبير في الفترة الماضية، وأصبحت تستخدم في عددٍ كبيرٍ من المجالات المختلفة، منها العقود الذكية والألعاب والموسيقى والسياحة وتأجير الشقق والفنون الجميلة والمجال الطبي والحكومي والانتخابات والمجال التقني مع إنترنت الأشياء والتخزين الرقمي للمحتوى والتسليم، والتوثيق والترخيص، والملكية الفكرية للاختراعات والابتكارات والإنتاج الفكري والشهادات التقديرية وشهادات التخرج وغيرها، لذا تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل في تحليل وتقييم محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي مع وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، وتم استخدام المنهج التاريخي في تأصيل بدايات تقنية البلوك تشين وتطورها وتطبيقاتها، والمنهج الوصفي التحليلي في وصف محرك إيداع لتوثيق الإنتاج الفكري العربي وتحليل مضمونه وتقييمه، ومن أهم نتائج الدراسة يقوم محرك إيداع بإنشاء صفحة خاصة لكل شخص تتضمن معلومات المواد المراد توثيقها وهي: السيرة الذاتية، تاريخ استقبال الطلب، اسم المؤلف، عنوان الورقة البحثية، وموقعها على البلوك تشين، والهاش، وجسون JSON، ورقم المعاملة، وحجمها، وتوقيتها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين، ولشهادة التوثيق، ولرمز كيو ار كود الخاص بالصفحة. وتوصي الدراسة بضرورة إنشاء منصة بلوك تشين للإنتاج الفكري للباحثين العرب تتوافر بها المعايير التالية: المعلومات الأساسية

حول المنصة، مسئولية المنصة، الغرض من المنصة والأهداف، الجمهور المستفيد من المنصة، ومجالات التغطية الموضوعية والنوعية والجغرافية والزمنية، ومحتوى المنصة، البناء التقني والفني،الروابط والخدمات الأخرى.

■ **كلمات مفتاحية :**
البلوك تشين ، محرك إيداع، البيتكوين، ايثريوم، الإنتاج الفكري العربي.

أولاً: الإطار المنهجي للدراسة

1/1 مقدمة

إن البلوك تشين تقنية تم ابتكارها عام 2008م، وهي عبارة عن برنامج معلوماتي مُشفر يُستخدم كسجل موحد للمعاملات على الشبكة، تساعد هذه التقنية على الحفاظ على قوائم مقاومة للتلاعب في سجلات البيانات المتنامية باستمرار، وتتيح تبادلًا آمنا للمواد القيِّمة كالأموال أو الأسهم أو حقوق الوصول إلى البيانات. ولقد صُمم هذا البرنامج بطريقة لامركزية، فلا حاجة لوسيط أو نظام تسجيل مركزي لمتابعة حركة التبادل، بل تقوم كل الجهات المعنية بالتعامل مباشرة مع بعضها البعض، دون الحاجة لتدخل أطراف ثالثة كالمصارف أو أنظمة التداول المركزية. وبالإضافة إلى الأمور المالية هناك عدد متنوع من تطبيقات "بلوك تشين"، يمكن استخدامها في الرعاية الاجتماعية والصحية، والنقل، والتصويت الآمن، والشركات الناشئة، ونقل ملكية الأراضي، وتوثيق الإنتاج الفكري، وحماية حقوق الملكية الفكرية، وفي المكتبات، والنشر العلمي.

2/1 مشكلة الدراسة:

إن تقنية البلوك تشين من التقنيات الواعدة التي توفر العديد من المزايا للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، إلا أنها لم تحظ بالدراسات التي تشرح هذه التقنية وكيفية استخدامها وتطبيقاتها والمزايا التي توفرها للمستفيدين منها، ونظرا لأنه أصبح من اليسير في الوقت الحالي نسخ الأعمال الفكرية من على شبكة الإنترنت وإتاحتها على أوسع نطاق، ولقد انتشرت العديد من برامج كشف الانتحال، إلا أنها لم تحقق الدرجة الكافية من إثبات الملكية والموثوقية للأعمال، ومن هنا تتمثل مشكلة الدراسة في حاجة الباحثين والمؤسسات الأكاديمية والبحثية لحلول تقنية سريعة وآمنة لايداع وتوثيق الإنتاج الفكري والمستندات، وتوضيح التطبيقات المحتملة لتقنية البلوك تشين في المجالات المختلفة، مع وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

3/1 أهمية الدراسة

يسعى الباحثون والمؤسسات الأكاديمية بصفة مستمرة لاثبات حقوقهم الفكرية لإنتاجهم العلمي، وعادة ما يستغرق ذلك عدة أشهر أو سنوات حتى يتم نشره في أحد المجلات المرموقة أو في كتاب، لذا تظهر أهمية تقنية البلوك التشين في القدرة على اكتشاف أي خلل في المعاملات ومدى صحة تصريحها، وفرض أعلى درجات الأمان والتشفير على قواعد البيانات الموجودة في كافة الأجهزة ذات العلاقة بالعملية الواحدة، وتجعل أمر اختراقها مستحيلا، كما تمنح الثقة في أكثر الأوقات افتقاراً لها في باقي أوساط المعاملات. **ومن هنا تظهر أهمية الدراسة في أنها**:

1) تعد من أولى الدراسات التي تتناول تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي.
2) توفر الدراسة معلومات تفصيلية حول تقنية البلوك تشين وبداياتها وتطبيقاتها.
3) تحلل الدراسة محرك إيداع لتوثيق الإنتاج الفكري العربي وتقييمه.
4) تقترح الدراسة إنشاء منصة بلوك تشين للإنتاج الفكري للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

4/1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل في تحليل وتقييم محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي مع وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، **وينبثق منه عدة أهداف فرعية يمكن حصرها فيما يلي**:

1) دراسة التعريفات المختلفة لتقنية البلوك تشين، وبداياتها وتطورها.
2) عرض أنواع تقنية البلوك تشين ومكوناتها وطريقة عملها.
3) سرد التطبيقات المختلفة لتقنية البلوك تشين، ومزاياها والتحديات التي تواجهها.
4) تحليل وتقييم محرك إيداع لتوثيق الإنتاج الفكري العربي.
5) وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

5/1 تساؤلات الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في حاجة الباحثين والمؤسسات الأكاديمية لحلول مبتكرة لحفظ وتوثيق ملكية الوثائق والمستندات العلمية والبحثية، تمكنهم من إثبات وجود الوثيقة

والإنتاج الفكري الخاص بهم، وإثبات ملكيتهم وصلاحيتهم، **ومن ثم تعتمد هذه الدراسة على تحليل وتقييم محرك إيداع لتوثيق وإيداع الإنتاج الفكري العربي في البلوك تشين، من خلال الإجابة على التساؤلات التالية:**

1) ما التعريفات المتاحة لتقنية البلوك تشين ؟

2) متى ظهرت تقنية البلوك تشين ؟

3) ما أنواع تقنية البلوك تشين ومكوناتها وطريقة عملها؟

4) ما التطبيقات المتاحة لتقنية البلوك تشين؟

5) ما المزايا التي تتيحها تقنية البلوك تشين، وما التحديات التي تواجهها؟

6) ماذا يتناول محرك إيداع؟ ومن المسئولين عنه؟

7) من الجمهور المستفيد من محرك إيداع؟

8) ما المجالات الموضوعية والنوعية والزمنية والجغرافية التي يغطيها محرك إيداع؟

9) ما الغرض والأهداف وراء إنشاء محرك إيداع؟

10) ما المواصفات التقنية والفنية لمحرك إيداع؟

11) كيف يمكن إرسال طلبات الإيداع بالمحرك، وما الخطوات التفصيلية لها؟

12) ما المقترحات اللازمة لإنشاء منصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية؟

6/1 حدود الدراسة:

1/6/1 الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها، ومحرك إيداع للإنتاج الفكري العربي.

2/6/1 الحدود النوعية: تركز الدراسة على تطبيقات البلوك تشين في الإنتاج الفكري العربي.

3/6/1 الحدود الزمنية: تتناول الدراسة تقنية البلوك تشين منذ بدايتها عام 2008م وحتى عام 2019م.

7/1 منهج الدراسة، وأدواتها:

اتبعت الدراسة عدة مناهج، وهي كالتالي:

1 -**المنهج التاريخي**: لدراسة بدايات ظهور مصطلح البلوك تشين وتطوره حتى الوقت الحالي.

2 - **المنهج الوصفي التحليلي**: لدراسة وتحليل محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي، وتقييمه طبقا لعناصر ومعايير تقييم المواقع.

واعتمدت الدراسة على ثلاث أدوات أساسية في جمع المعلومات وهي:

1 - **أداة البحث الوثائقي**: وذلك لجمع الجانب النظري من الدراسة الذي يتعلق بتقنية البلوك تشين، وبدايتها وتطورها، وأنواعها، ومكوناتها، وطريقة عملها، وتطبيقاتها، ومزاياها وعيوبها.

2 - **الإبحار التفاعلي**: وذلك بالإبحار في موقع محرك إيداع وفحص طرق البحث به ونتائج استرجاعه.

3 - **قائمة المراجعة**: لتحليل محرك إيداع وتقييمه طبقا لمعايير تقييم المواقع.

8/1 الدراسات السابقة:

عند البحث عن مصطلح البلوك تشين بقواعد بيانات الرسائل الجامعية وببنك المعرفة المصري، لوحظ قلة عدد الدراسات العلمية التي تتناول تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها المختلفة بوجه عام، كما لا تتوافر أي دراسات حول تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي، **ومن أبرز الدراسات التي تناولت تطبيقات البلوك تشين ما يلي ولقد تم ترتيبها زمنيا من الأحدث للأقدم:**

1) **يوفر هذا العمل لكازينو وآخرون (Casino, Fran; Dasaklis, Thomas K. and Patsakis, Constantinos, 2019) مراجعة للإنتاج الفكري الدلالي للتطبيقات المعتمدة على البلوك تشين من خلال مجالات متعددة،** حيث يهدف إلى استكشاف الوضع الحالي لتكنولوجيا البلوك تشين وتطبيقاتها، وتسليط الضوء على مدى تأثير بعض خصائص هذه التكنولوجيا في إحداث ثورة في الممارسات "المعتادة في العمل". وتحقيقًا لهذه الأهداف، تم عرض الأسس النظرية للعديد من الأوراق البحثية المنشورة في المجلات العلمية رفيعة المستوى خلال العقد الماضي، وكذا تقارير الإنتاج الفكري الرمادي كوسيلة لتبسيط عمليات التقييم وتسجيل نطاق البلوك تشين المتوسع باستمرار. وبالاعتماد على المراجعة المنهجية المنظمة، وتحليل المحتوى الموضوعي للإنتاج الفكري، تم توفير تصنيف شامل للتطبيقات المدعومة بالبلوك تشين عبر قطاعات متنوعة، مثل: سلسلة التوريد، والأعمال التجارية، والرعاية الصحية، وإنترنت الأشياء، والخصوصية، وإدارة البيانات، كما تم وضع أسس للموضوعات والاتجاهات

الحديثـة في الأبحـاث العلمية. هذا وتم الإشـارة إلى أوجه القصور الـتي تم تحديدها في الأدبيات ذات الصلة، ولا سـيما القيود التي تعترض تقنية البلوك تشـين، وكيف تنتشر هـذه القيود في مختلف القطاعات والصناعات. بنـاءً على هذه النتائج، تم تحديد العديد من الفجوات البحثية والإتجاهات المستقبلية الإستكشافية التي من المتوقع أن تكـون ذات قيمة كبيرة لكل من الأكاديميين والمتخصصين.

2) **تركز دراسـة تايلور وآخرون (Taylor, Paul J.; Dargahi, Tooska ; Dehghantanha, Ali ; Parizi, Reza M. and Raymond Choo, Kim-Kwang, 2019) على مراجعـة الإنتاج الفكري الدلالي للأمن السـيبراني للبلوك تشين،** حيث ذكرت الدراسة أنه منذ نـشر الورقة البيضاء لسـاتوشي ناكاموتو حول البيتكويـن عام 2008م، أصبحت البلوك تشين من أكثر الطرق التي تم مناقشتها بشكل متكرر لتأمين تخزين البيانات ونقلها من خلال أنظمة غير مركزية تناظرية وغير موثوق بها. لذا يسعى هذا البحث لرصد الإنتاج الفكـري المحكـم الذي يتنـاول اسـتخدام البلوك تشـين لأغراض الأمن السـيبراني، وكـذا تقديـم تحليلًا منهجيًـا لتطبيقات البلوك تشـين الآمنة الأكثر اعتمـادًا. وتوضح نتائـج الدراسـة أن إنترنت الأشـياء تتوافق مـع تطبيقات البلوك تشـين الحديثة، فضلا عن الشـبكات، وتشـفير المفتاح العام، وتطبيقـات الويب، وخطط إصدار الشـهادات، والتخزيـن الآمـن لمعلومات التعريف الشـخصية (PII). هذا وتسـلط هـذه المراجعة المنهجية الضوء أيضًا على التوجهات المسـتقبلية للبحث والتعليم والممارسـات في مجال البلوك تشـين والأمن السيبراني، مثل أمن البلوك تشين في إنترنت الأشياء، وأمن البلوك تشين لبيانات الذكاء الإصطناعي إلخ.

3) **تقوم دراسـة وانج وآخرون (Wang, Junyao; Wang, Shenling; Guoa,Junqi; Dub, Yanchang; Cheng, Shaochi; and Li. Xiangyang, 2019) على عمـل ملخـص للأبحـاث التي تتناول البلوك تشـين في مجال الملكيـة الفكرية،** فمع التطوير المسـتمر وتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين، تستكشف الدوائر الأكاديمية والتجارية الاتجاهات البحثية والتطبيقات العملية للبلوك تشـين. وحاليا تتضح مزايا البلوك تشين في العديد من المجالات ومنها المجالات المالية والمبيعات والطبية وغيرها. وتركز هذه الدراسة على الأبحـاث والتطبيقات ذات الصلة بتكنولوجيا البلوك تشـين في مجال الملكية الفكرية، وتحلـل الأبحاث الأكاديمية والتطبيقات التجارية في هـذا الاتجاه، وتحاول التوصل إلى مقترحات حول الاتجاه الحديث للبحث والتطوير للبلوك تشين في المرحلة المقبلة.

4) **تهدف دراسة ساسي (ساسي، حازم فضل الله، 3 – 4 أكتوبر 2018) إلى دراسة منصة الوقف التي أطلقتها شركة Finterra والتي تستخدم تقنية البلوك تشين**، حيث تعد هذه المنصة أول منصة وقف خارج نطاق النظريات والأدبيات، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من أجل الوقوف على حقيقة هذه المنصة وطريقة عملها، كما تهدف إلى وصف وتحليل الخطوات التي تتم خلال هذه المنصة، ولقد تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة مباحث؛ يتعرض فيه المبحث الأول إلى تقنية البلوك تشين، وفي المبحث الثاني نظرة على شركة Finterra بصفة عامة دون التطرق إلى المنتجات والخدمات الأخرى التي تقدمها، وفي المبحث الثالث يناقش منصة الوقف تشين والإطار المفاهيمي الذي تقوم عليه، وتوصلت إلى مجموعة من النتائج أهمها أن المنصة توفر وسيلة أكثر فاعلية لجمع الأموال، وإدارة الوقف، كما أنه يمكن بالفعل استخدام التكنولوجيا في التمويل الإسلامي والتمويل الجماعي.

ملخص الدراسات السابقة:

من خلال استقرائنا للدراسات السابقة تبين لنا أنه بالإمكان استخدام تقنية البلوك تشين في العديد من المجلات ومن ضمنها الملكية الفكرية والأمن السيبراني والوقف والأعمال التجارية والمالية، وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تناولها معلومات تفصيلية حول البلوك تشين وبداياتها وأنواعها وطريقة عملها وتطبيقاتها المختلفة والمزايا والتحديات التي تواجهها، كما تقوم الدراسة على تحليل وتقييم محرك إيداع لتوثيق وإيداع الإنتاج الفكري العربي في البلوك تشين، مع وضع تصور لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

ثانيا: الإطار النظري للدراسة

1/2 تعريف تقنية البلوك تشين

قد يكون مصطلح البلوك تشين غير مفهوم، حيث أنه مصطلح حديث نسبيا ونما نموا سريعا مقارنة بالتكنولوجيا الأساسية الأخرى، مثل: الإنترنت أو الحوسبة السحابية، ولقد كان هناك تركيب بيانات مشابه واستمر طويلا قبل ظهور البيتكوين[1] Bitcoin، حيث تعود النظريات الأساسية لبناء البلوك تشين إلى ساتوشي ناكاموتو في عام 2008 عندما نشر الورقة البيضاء حول البيتكوين الأصلية، وحيث أن هذه التقنية ازدهرت مع الابتكارات

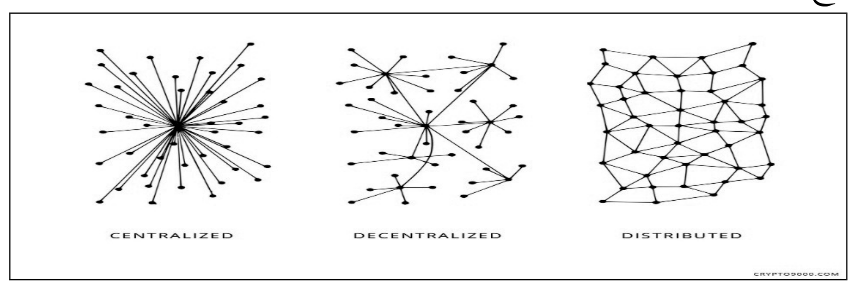
المستمرة، فهي بحاجة إلى دراسات أخرى لأنه من المتوقع ظهور تكنولوجيات جديدة ذات صلة، **وتحاول الدراسة تناول تعريفات البلوك تشين فيما يلي**:

تشـير تقنية البلوك تشـين طبقـا **لموسـوعة ويبوبيديـا (Stroud, Forrest, 2019)** إلى نـوع من بنية البيانـات، تتيح تحديد المعامـلات وتتبعها رقميًا، ومشـاركة هذه المعلومات عبر شـبكة موزعة من أجهزة الحاسـوب، مما يؤدي إلى إنشـاء شـبكة موزعة وموثقة. وتوفر هذه التقنية وسـيلة شـفافة وآمنة لتتبع ملكيـة الأصول ونقلها. ولقد كانـت تقنية البلوك تشـين تسـتخدم في بداياتها كتقنية للمعامـلات الناتجة عن العملات المشـفرة أو الرقمية "البيتكويـن"، ثـم بدأت فيما بعد تأخـذ طريقها نحو الشركات، حيث أتاحت للمؤسسـات إمكانية إجراء المعاملات والتحقق منها عبر الشـبكة دون الحاجة إلى سـلطة مركزية. هذا بالإضافة إلى تتبع الأصول ونقلها عبر سلاسـل من التوريد، كما تتطلع الشركات لاستخدام تقنية البلوك تشين في تسويق العقود وتطبيقها إلكترونيًا.

وذكرت **الموسـوعة التقنية (Techopedia Inc., 2019)** تعريف تقنية البلوك تشين بأنها جزءا مهما من نظام الدفع التناظري peer-to-peer، حيث يعمل نظام البيتكوين باستخدام دفتر حسـابات البلوك تشـين لتسـجيل المعامـلات، والبيتكويـن هي العملـة العالمية التي يمكن استخدامها كوسيلة للتبادل. وعلى الرغم من أن البيتكوين لاقت قبولا عند البعض كعملـة رائجـة، إلا أنهـا لا تزال مثيرة للجدل وتشـكل مخاطر من حيث الأمن والاسـتقرار. ووصفت الموسـوعة تقنية البلوك تشـين أيضا بأنها دفتر حسـابي يتميز بشـفافية المعاملات، وعلى الرغـم مـن أن العديد من معاملات البيتكوين مجهولـة في بعض النواحي، إلا أن دفتر البلوك تشـين يمكـن أن يربط الأفراد والـشركات بعمليات شراء البيتكويـن وامتلاكها، من خلال السـماح للأفراد الذيـن يُطلق عليهم المنقبين، بمعالجـة المدفوعات والتحقق من المعاملات. كما يقوم منشئو البلوك تشين بأدوار مركزية في إدارة نظام العملة البديلة، بدلاً من شركة مركزية ترأس استخدام البيتكوين.

وطبقا **لموسوعة ويكبيديا** فإن تقنية البلوك تشين هي نوع من قواعد البيانات الموزعة، وتتمـيز بأنَّها تسـتطيع إدارة عدد غير نهـائي من البيانات، فهي عبارةٌ عن سـجل إلكتروني يسـجل المعاملات والصفقات ويقوم بإدارتها، كلّ معاملة تُسـمى كتلة أو بلوك، وتحتوي كلّ كتلة منها على الطابع الزمني ورابط إلى الكتلة السـابقة. لذا، يصفونها بكونها سلسلةً من الكتـل المتتاليـة، المصممة بحيث يمكنها المحافظة على البيانـات المخزنة بها والحيلولة دون تعديلها، أي أنه عندما تخزن معلومة ما في سلسلة الكتلة لا يمكن لاحقاً القيام بتعديل

هذه المعلومة، (**الموسوعة الحرة ويكبيديا، 2019**) فعندما يتمّ دخول البيانات وتسجيلها لا نحتاج لوجود طرف ثالث؛ أيّ أنَّها أسرع في معالجة البيانات وتخزينها، ويمكن لهذه التقنية أن تقوم بأيِّ نوع من التحويلات التي تفكّر بها، بدءًا من تحويل الأموال إلى نقل البضائع والملكيات، واستخداماتها غير محدودة. (**أريبيان بزنس، 2016**) والشكل التالي رقم (1) يوضح هيئة الأنظمة الموزعة والمركزية واللامركزية



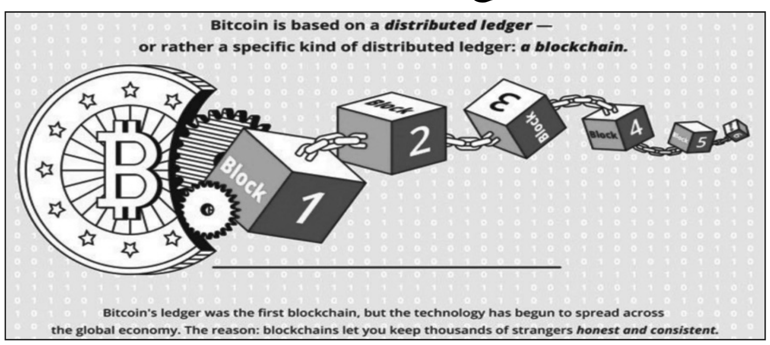
شكل رقم (1) يوضح هيئة الأنظمة الموزعة والمركزية واللامركزية (Arteek.net، 2016)

يعرف **قاموس وبستر (Iansiti,Marco and Lakhani, Karim R. , 2019)** تقنية البلوك تشين بأنها قاعدة بيانات رقمية تحتوي على معلومات (مثل سجلات المعاملات المالية)، والتي يمكن استخدامها ومشاركتها بشكل متزامن داخل شبكة كبيرة عامة لا مركزية، وعرفها أيضا بأنها التكنولوجيا المستخدمة لإنشاء قاعدة بيانات، كما تعد البلوك تشين سجل مفتوح وموزع تقوم بتسجيل المعاملات بين طرفين بكفاءة، وبطريقة يمكن التحقق منها.

وعرفها **قاموس اكسفورد (Oxford Dictionary, 2019)** بأنها نظام يتم فيه الاحتفاظ بسجل للمعاملات التي تتم باستخدام البيتكوين أو أي عملة تشفير أخرى، من خلال العديد من أجهزة الحاسوب المرتبطة بشبكة تناظرية.

وعُرفت البلوك تشين في **قاموس المصطلحات التكنولوجية (Christensson, P., 2018)** بأنها عبارة عن سجل رقمي للمعاملات، يتكون من مقطعين، الأول الكتل التي تتضمن التسجيلات المفردة، والتي يتم ربطها في قائمة فردية، يُطلق عليها السلسلة؛ ويستخدم البلوك تشين في تسجيل المعاملات التي تتم باستخدام العملات المشفرة، مثل: البيتكوين، والعديد من التطبيقات الأخرى. هذا ويتم التحقق من صحة كل معاملة تم إضافتها إلى البلوك تشين بواسطة أجهزة حاسوب متعددة على الإنترنت، تشكل هذه الأنظمة، التي تم تكوينها لمراقبة أنواع معينة من معاملات البلوك تشين، شبكة تناظرية تعمل معًا للتأكد

مـن أن كل معاملـة صالحة قبل إضافتها إلى البلوك تشـين. تضمن شـبكة أجهزة الحاسـوب اللامركزيـة نظامًـا واحـدًا يمنع إضافة كتل غير صالحة إلى السلسـلة، وعنـد إضافة كتلة جديدة إلى البلوك تشين، يتم ربطها بالكتلة السابقة باستخدام تجزئة تشفير تم إنشاؤها من محتويات الكتلة السـابقة، وهذا يضمن عدم كسر السلسلة وتسجيل كل كتلة بشكل دائم، كما يصعب أيضًا تغيير المعاملات السـابقة في البلوك تشـين، حيث يجب تغيير جميع الكتل التالية أولاً. والشكل التالي (2) يوضح ماهية البلوك تشين والبيتكوين.



شكل رقم (2) يوضح ماهية البلوك تشين والبيتكوين (FORTNEY, LUKE, 2019)

ومن المواقع التي تناولت تعريف تقنية البلوك تشين:

- إن تقنية البلوك تشين عبارة عن برنامج معلوماتي مشفر يتولى مهمة سجل موحد لجميع المعامـلات على الشـبكة، حيـث أن كل مجموعة مـن المعاملات المالية تكـون مرتبطة بسلسـلة معينة، مما يتيح للمشـاركين صورة شـاملة عـن كل ما يتـم في المنظومة المالية بأكملهـا، وبالتالي تمثل تقنية البلوك تشـين دفتر حسـابات الذي يعد أحد السـجلات المحاسـبية الرئيسـية، ولقد تم تصميم تقنية البلوك تشـين على أنها برنامج للمعلومات الـتي تتم بطريقة تتصف باللامركزية يسـمح بتبادل المعاملات بين المسـتخدمين دون الحاجـة إلى تدخل من طرف ثالث أو مسـاعدة، مثل: البنوك أو أنظمة التداول المركزية على نهج نظام سـويفت[2] SWIFT الذي يتم اسـتخدامه عالمياً على نطاق واسـع. (أرقام، 2017)
- يعد "بلوك تشـين Block chain" مصطلح علمي تم إطلاقه على إنتاج الكتل المتتالية في العملة الرقمية الإلكترونية "بيتكوين" التي يتم تنقيبها بطريقة تسلسلية، ويعد البلوك تشين بمثابة السجل الذي يتم من خلاله الاحتفاظ بجميع الحركات المالية، وكذلك حركة

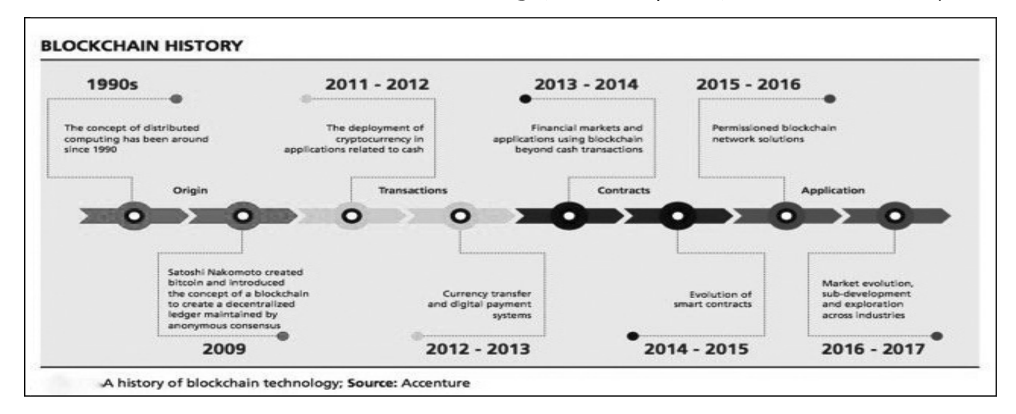
المصاريف والأصول المالية وكل ما يتعلق بعملة البيتكوين، وهو سجل المحاسبة العامة في القطاع المالي يتم من خلاله الكشف عن استخدامات العملة الرقمية الافتراضية، مثل: القطاع اللوجستي من خلال متابعة توصيل البضائع المستخدم فيها العملة الرقمية الإلكترونية وتتبع سيرها، وكذلك تتبع تقنية المعلومات في أجهزة الإنترنت للعملة الافتراضية. (حسن، هبة، 2018)

- إن تقنية البلوك تشين نوعا من أنواع قواعد البيانات، غير التقليدية اللامركزية مقارنة مع قواعد البيانات الشائعة لعقود عديدة، وتمتاز بقدرتها على إدارة قائمة متزايدة باستمرار من السجلات المسماة "كتل أو بلوك"، تحتوي كل كتلة على معلومات زمنية ورابط بالكتلة السابقة وهي غير قابلة للتعديل من أي طرف آخر عندما تسجل تلك البيانات. وتسمح هذه التقنية بتحقيق نظام توافق في الآراء اللامركزية، إضافة إلى تسجيل الأحداث، والمعاملات، والمعلومات الطبية، وهوية المتعاملين، والتحقق من مصدر المعاملات بشكل لامركزي أيضا ودون تدخل أي جهة ثالثة، ما يعني أنها أسرع في عملية التخزين، والمعالجة، وإجراء المعاملات. إذن تعمل هذه التقنية كسجل إلكتروني يسجل المعاملات والصفقات ويديرها ولا يقبل تعديلها أو تدخل طرف ثالث لإدارتها من خلال شبكة آمنة، وبإمكان مطوري المشاريع تكييف البلوك تشين لتتناسب مع طموحاتهم، حيث يمكن جعلها عامة كما هو الحال في نموذج العملات المشفرة والرقمية، مثل: بيتكوين، أو جعلها خاصة ومحدودة لفئة من العملاء فقط. (Afechkou, Amnay, 2018)
- البلوك تشين عبارة عن مجموعة من الكتل تمثل سجلات، وهذه الكتل تشبه صفحات الدفتر الحسابي، في عالم العملات المشفرة، وعند تجميع هذه الصفحات تشكل السجل الكامل وهو البلوك تشين، أما الكتلة الواحدة فهي عبارة عن ملف يقوم بتخزين البيانات غير القابلة للتغيير المتعلقة بالشبكة. (Market Business News, 2019)

ويتضح من التعريفات السابقة أن «البلوك تشين» (Blockchain) أو «سلسلة الكتلة» تعد أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح، يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه، دون الحاجة إلى وسيط، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب. ويشترك في هذا «السجل» جميع الأفراد حول العالم. ويمكن اعتبار «البلوك تشين» حالياً أكبر قاعدة بيانات موزعة عالمياً بين الأفراد. ومن الفوائد الأصيلة في هذه التقنية أنّها تدعم إجراء المعاملات عبر الإنترنت في الحال تقريباً من

دون أي تكلفة، كما تسمح بتسوية الأوراق المالية التي يتعين تسويتها في غضون دقائق بدلا من أيام. ولا تقتصر شبكة صفقات "بلوك تشين" على تسجيل المدفوعات وحسب، فالتقنية قادرة أيضًا على تشفير أنواع بيانات أكثر مع كل صفقة يتم إدخالها، مما يزيد كثيرًا من تطبيقاتها الممكنة.

2/2 بدايات ظهور تقنية البلوك تشين وتطورها



شكل رقم (3) بدايات تقنية البلوك تشين وتطورها (Prohaska, Beverly, 2019)

تعد تقنية البلوك تشين من أهم وأكبر ابتكارات القرن الحادي والعشرين نظرا لتأثيرها على مختلف القطاعات بدءا من المالية إلى التصنيع والتعليم، ويعود تاريخها إلى أوائل التسعينيات، وبالتحديد عام 1990م عندما كان لهابر Stuart Haber وستورنيتا W. Scott Stornetta رؤية وتصور لتقنية البلوك تشين عندما تضمن عملهم الأول تشفير وحماية مجموعة من الكتل، بحيث لا يمكن لأي شخص التلاعب بطابع الوثائق، وبعد مرور عامين قاما بتطوير هذا العمل عن طريق إضافة أشجار ميركل[3] Merkle لتعزز من كفاءة إضافة مجموعة من الوثائق في كتلة واحدة، إلا أن تقنية البلوك تشين بدأت تكسب أهمية عام 2008م عندما ظهر عمل أطلق عليه ساتوشي ناكاموتو Satoshi Nakamoto العقول المبتكرة وراء تكنولوجيا البلوك تشين، واعتقد البعض أن هذا العمل قد يكون خاص بفرد أو عدة أفراد كانوا يعملون على البيتكوين، بما أنها التطبيق الأول لتقنية دفتر الحساب الرقمي، (Nakamoto, S., 2008) إلا أن ناكاموتو صور أول مفهوم للبلوك تشين عام 2008م عندما ظهرت هذه التقنية ووجدت طريقها نحو العديد من التطبيقات التي تتجاوز العملات المشفرة، وأطلقت أول ورقة بيضاء حول هذه التقنية عام 2009م أوضحت فيها تفاصيل حول كيفية إعداد وتجهيز هذه التكنولوجيا بشكل مناسب لتعزيز الثقة الرقمية،

بالإضافة إلى تطبيق اللامركزية في المعاملات، حيث لن يكون هناك شخص يتحكم في كل شيء، ثم مع تطور البيتكوين بدأت تحل محل الناكاموتو مع المطورين الأساسيين، ومن هنا ظهرت تطبيقات جديدة شكلت تاريخ البلوك تشين. (GOYAL, SWATI, 2018).

1/2/2 المرحلة الأولى (2008 – 2013) من تطور البلوك تشين Blockchain 1.0 وظهور البيتكوين: المعاملات المالية

يعتقد الكثير أن ليس هناك فارق بين البيتكوين والبلوك تشين، إلا أن البيتكوين أحد التكنولوجيا الأساسية التي تعمل على معظم التطبيقات وأحدها العملات المشفرة، ولقد ظهرت البيتكوين إلى حيز الوجود في عام 2008 كأول تطبيق لتقنية البلوك تشين، ثم اندمجت العديد من التطبيقات للاستفادة من إمكانيات التقنية الرقمية، وبالتالي فتاريخ البلوك تشين عبارة عن قائمة طويلة من التطبيقات التي نشأت مع تطور التكنولوجيا، (Swan, Melanie, 2019) وأوضح ساتوشي ناكاموتو Satoshi Nakamoto في ورقته البيضاء تفاصيل البلوك تشين كنظام إلكتروني تناظري، وشكل كتلة التكوين، والتي تم استخراج كتل أخرى منها، مما أدى إلى واحدة من أكبر سلاسل الكتل التي تحمل أجزاء مختلفة من المعلومات والمعاملات. (Narayanan, V, 2018)

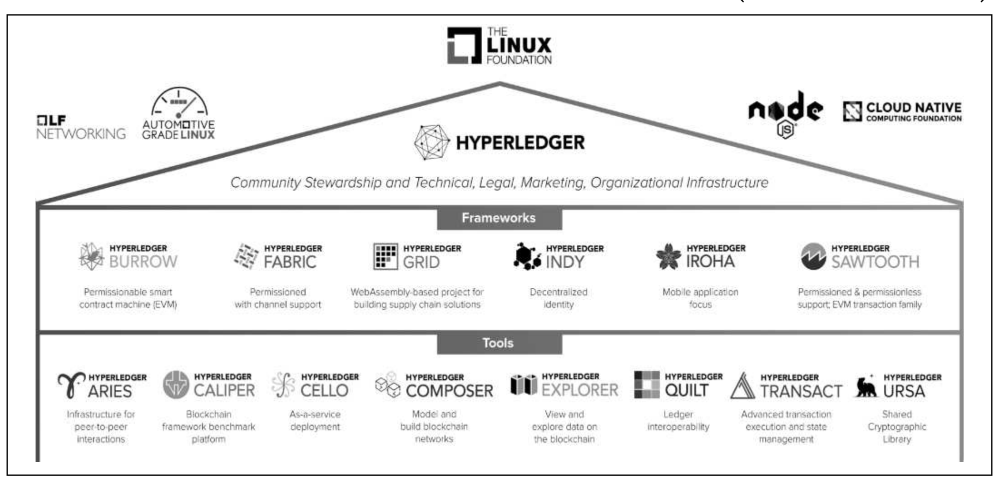
2/2/2 المرحلة الثانية (2013 – 2015) من تطور البلوك تشين Blockchain 2.0 وظهور العقود: تطور الاثيريوم Ethereum

لقد كان فيتاليك بوترينVitalik Buterin ، في عالم أصبح فيه الابتكار أمرًا واقعا، أحد المطورين الذين شعروا بأن البيتكوين لم تصل بعد، عندما حان الوقت للاستفادة من الإمكانات الكاملة لتقنية البلوك تشين، كأحد المساهمين الأوائل في مصدر برنامج البيتكوين، لذا بدأ بوترين العمل على ما يمكن أن يكون بمثابة سلسلة من البلوك تشين، والتي يمكن أن تؤدي عدة وظائف بالإضافة إلى كونها شبكة تناظرية، ومن هنا ظهر الاثيريوم كبلوك تشين جديد عام 2013م ذات وظائف إضافية مقارنة بالبيتكوين، ومن ثم كان هذا التطوير نقطة تحول في تاريخ البلوك تشين. (Deloitte Insights, 2017)

هذا وقام بوترين بالتمييز بين اثيريوم[4] والبيتكوين من خلال تمكين وظيفة تتيح للأشخاص تسجيل الأصول الأخرى، مثل: الشعارات والعقود، هذه الوظيفة الجديدة زادت من وظائف الايثريوم كونها عملة مشفرة إلى اعتبارها منصة لتطوير التطبيقات اللامركزية أيضا، التي تعمل على تحسين سرعة المعاملة بشكل كبير وتقليل استهلاك الموارد. (InterValue, 2018)

ولقد تم إطلاق ايثريوم بلوك تشــين رســميًا في عام 2015م، كأحد أكبر تطبيقات تقنية البلوك تشين، لقدرتها على دعم العقود الذكية المستخدمة لأداء وظائف مختلفة، كما نجحت كمنصة أيضًا في جمع مجتمع فعال للمطورين، الذين رأوا أنها نظامًا بيئيًا حقيقيًا، هذا وتقوم ايثريوم بلوك تشين بمعالجة أكبر عدد من المعاملات اليومية بفضل قدرتها على دعم العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية، كما زادت القيمة السوقية لها بشكل كبير في مساحة العملة المشفرة. (Rosic, Ameer, 2019)

هذا وكشــف اتحاد لينكس في عام 2015، عن مشروع شــامل من البلوك تشين مفتوح المصــدر، وأطلق عليه الحســابات الفائقــةHyperledger ، والذي يعمــل حتى الآن كتطوير تعاوني للحســابات الموزعة، تحت قيادة براين بيليندورف Brian Behlendorf، حيث تســعى الحســابات الفائقــة إلى تعزيز التعاون الصناعي لتطوير البلوك تشــين والحســابات الموزعة، كما تركز على تشــجيع استخدام تقنية البلوك تشين لتحسين أداء وموثوقية الأنظمة الحالية لدعــم المعاملات التجارية العالمية، ويوضح الشــكل التالي أدوات تقنية الحســابات الفائقة. (Rosic, Ameer, 2017)



شكل رقم (4) **يوضح أدوات وإطارات عمل الحسابات الفائقة** (Hyperledger، 2018)

كما نشــأ بروتوكول الجيل الثاني من بروتوكولات بلوك تشــين مفتــوح المصدر EOS.IO مــن بنات أفكار شركة بلــوك ون block.one الخاصة عام 2017م، عندما تم نشر ورقة بيضاء توضــح بالتفصيــل البروتوكول الجديــد للبلوك تشــين، والمدعوم من EOS باعتبــاره العملة المشــفرة الأصليــة، (Dantoni, John, 2019) ويتميز EOS.IOعن بروتوكلات البلوك تشــين

الأخـرى، بأنه يحاول محاكاة سـمات أجهـزة الكمبيوتر الحقيقية بما في ذلـك وحدة المعالجة المركزية (CPU) ووحدة المعالجة الرسـومية (GPU)، لهذا السبب، تضاعف EOS.IO كنظام أسـاسي للعقود فضـلاً عن أنه نظام تشـغيل لامركزي، والهدف الرئيسي منه تشـجيع نشر التطبيقات اللامركزية من خلال شركة لامركزية مستقلة. (Block.one, 2019).

3/2/2 المرحلة الثالثة (2018) من تطور البلوك تشين Blockchain 3.0 مستقبل التطبيقات

لا يتوقـف تاريخ وتطور البلوك تشـين على البيتكوين والايثريوم فقط، ففي السـنوات الأخـيرة، تناولت العديد من المـشروعات تطوير جميع إمكانات تكنولوجيا البلوك تشـين، وتسـعى المشـاريع الجديدة لمعالجة بعض أوجه القصور في البيتكويـن والايثريوم، والخروج بمزايـا أخرى جديدة تسـتفيد مـن البلـوك تشـين. (Hoete-Dodd, Victoria, 2018). ومن تطبيقـات البلوك تشـين الحديثة نيو NEO، الذي تم وصفه بأنـه أول نظام لامركزي مفتوح المصـدر، وتـم إطلاقـه في الصين، على الرغم من حظـر البلد للعملات المشـفرة، إلا أنه ظل مستخدما وخاصة مع ابتكارات البلوك تشين، هذا ويعد تطبيق نيو NEO الايثريوم الصيني الذي حصـل بالفعـل على دعـم الرئيس التنفيذي لشركـة آليبابا جـاك Alibaba Jack Ma، حيث يخطط لأن يكون له نفس التأثير الذي يتمتع به محرك بحث بيدو[5] Baidu في البلاد. (SINGH, MANMEET, 2018)

قام بعض المطورين في ظل هذا السـباق التكنولوجي بالاستفادة من تقنية البلوك تشين في الإسراع من عملية تطوير إنترنت الأشياء، فتوصلوا إلى أول تطبيق للبلوك تشين مفتوح المصدر تم إنشـاؤه لتوفير الطاقة لمسـتقبل إنترنت الأشياء مع التعامل مع المعالجات الدقيقة وتكامل البيانات للآلات وهو عملة أيوتا [6] IOTA ، كما تم تحسين منصة النظام الأساسي لإنترنت الأشـياء، حيث إنه يسعى لتوفير رسـوم المعاملات الصفرية بالإضافة إلى عمليات التحقق الفريدة، هذا بالإضافة إلى معالجة بعض مشـكلات قابلية التوسـع المرتبطة بالجيل الأول للبلوك تشين وهو البيتكوين. (Hays, Demelza, 2019)

هـذا وبالإضافـة إلى ايوتا ونيو، فهناك منصـات أخرى من الجيل الثاني من البلوك تشـين لهـا تأثـير في هذا القطـاع، ولقد ظهرت مجموعة مـن العملات الخاصة، مثل: مونـرو Monero وزد كاش Zcash وداش Dash كوسـيلة لمعالجة بعض مشكلات الأمان وقابلية التوسع المرتبطة بتطبيقات البلوك تشين السابقة، (LIQUID, 2019) حيث تسعى المنصات الثلاثة للبلوك تشين، والـتي أطلق عليهـا خصوصية آلـت كويـن Altcoins أو العملة البديلة لبيتكويـن، إلى توفير مستويات عالية من الخصوصية والأمان عندما يتعلق الأمر بالمعاملات. (BTC Inc., 2019)

والجدير بالذكر أن تاريخ البلوك تشين يتضمن شبكات البلوك تشين العامة، التي تمكن أي شخص من الوصول إلى محتوياتها. ومع ذلك، ومع تطور التكنولوجيا، بدأت عددًا من الشركات في اعتماد التكنولوجيا داخليًا كوسيلة لتعزيز الكفاءة التشغيلية، كما تسعى الشركات الكبرى إلى استثمار توظيف المتخصصين عند بدايات استخدام التكولوجيا، حيث نجد أحد الشركات الكبرى مثل ميكروسوفت قد اتخذت زمام المبادرة فيما يتعلق باستكشاف تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين، مما أدى إلى ظهور ما يعرف بالبلوك تشين الخاص والمختلط والفيدرالي. (Down, Mina, 2018)

هذا ويتضح مما سبق أن الفترة من عام 1991 - 2008م عمل كل من ستيوارت هابر وسكوت ستورنيتا على أول بلوك تشين، ثم في عام 2009م أصدر ساتوشي ناكاموتو ورقة بيضاء حول البيتكوين، وكانت أول عملية شراء للبيتكوين عام 2010م، وتزامن إطلاق فيتاليك بوترين Vitalik Buterin للورقة البيضاء للايثريوم مع ارتفاع سوق البيتكوين والذي بلغ بليون دولار عام 2013م، هذا وشهد عام 2014م ثلاث تطورات الأولى قامت شركة كراود سيل بتمويل ايثريوم بلوك تشين، وتشكلت تقنية الجيل الثالث من البلوك تشين، كما تم تشكيل اتحاد لأكثر من 40 إرث مالي لتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين، ويتمثل التطور الثالث في إطلاق مشروع نيو NEO مثل منصة البلوك تشين مفتوحة المصدر الصينية انت شيرز Antshares (Froelings, Lisa, 2017) بواسطة دا هونجفي Da Hongfei وايريك زانج Erik Zhang. أما عام 2015م شهد حدثين مهمين وهما ظهور بلوك تشين الثاني وهو الايثريوم، واظهر اتحاد لينكس الحساب الفائق لتحسين وتطوير البلوك تشين، كما أعلنت شركة بلوك ون عن بروتوكول الجيل الثاني من بروتوكلات بلوك تشين مفتوح المصدر EOS.IO لنشر التطبيقات اللامركزية عام 2017م، وخلال الأعوام الثلاثة الماضية في الفترة من 2015 - 2018م نجد استمرار تطور تقنية البلوك تشين والذي يتضح من العدد المتزايد من العملات المشفرة، بالإضافة إلى الشركات التي تستخدم التكنولوجيا لتعزيز كفاءة العمل بها.

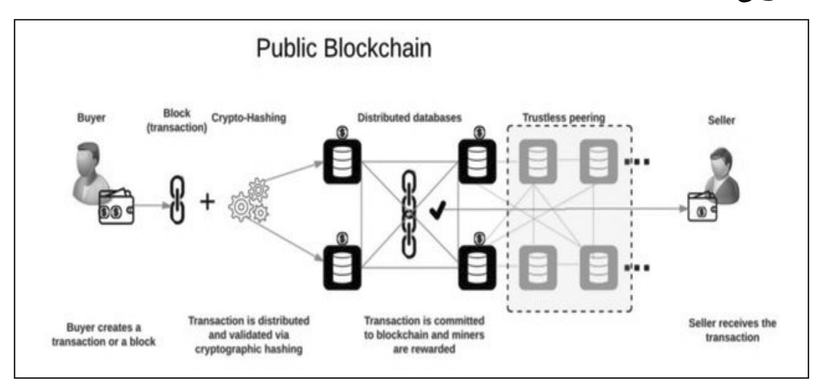
3/2 أنواع تقنية البلوك تشين ومكوناتها وطريقة عملها

1/3/2 أنواع تقنية البلوك تشين

أصبح مفهوم البلوك تشين الخاص شائعا في المناقشات المفتوحة حول تكنولوجيا البلوك تشين، حيث يمكن إنشاء نظام يتم فيه التحكم بأذونات الوصول بشكل أكبر،

مع إتاحة حقوق التعديل أو قراءة حالة البلوك تشـين لعدد قليل من المسـتخدمين، فضلا عن الحفاظ على أنواع كثيرة من الضمانات الجزئية للأصالة واللامركزية التي توفرها بلوك تشين، بدلا من امتلاك شبكة عامة غير محكمة وغير مؤمنة، مثل هذه الأنظمة كانت محط اهتمـام رئيـسي من جانب المؤسسـات الماليـة وأدت، جزئياً، إلى رد فعل مقـاوم من أولئك الذيـن يـرون مثل هذه التطورات إما تهدد نقطة اللامركزيـة بأكملها، أو ارتكاب جريمة اسـتخدام البلوك تشـين بخلاف البيتكوين، وهناك أيضا المؤيدين لاسـتخدام البلوك تشين ومعرفة الأفضل لخدمة الإنسـانية، وكل ما يهم المسـتخدمين، لذا سيتم توضيح الاختلافات بين أنواع البلوك تشين الثلاثة فيما يلي:

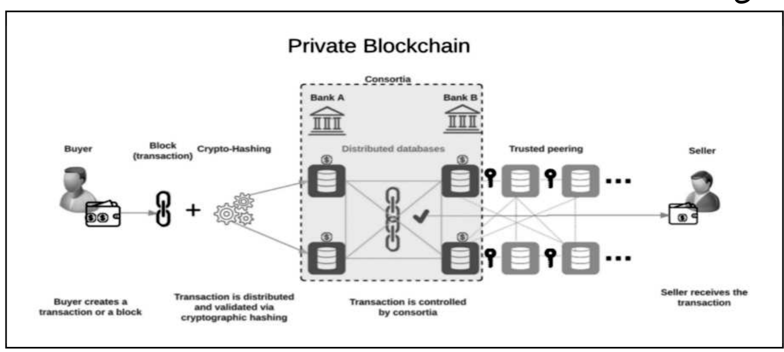
1 - **البلوك تشـين العام Public blockchain**: إن البلوتشين العام عبارة عن البروتوكولات الحالية التي تعتمد على دليل خوارزميات العمل، غير المسـموح بها والمفتوحة المصدر. وعادة ما تكون المشاركة مفتوحة للجميع دون أي إذن، ويمكن لأي شخص تحميل الرمز ويمكنه بدء تشـغيل عقدة عامة على أجهزته الخاصة. كما يمكن لأي شـخص في العالم إرسال المعاملات من خلال الشبكة، وإذا كان من المتوقع أن ينظر إلى قيمتها في البلوك تشـين، يمكن لأي شـخص على مستكشـف البلوك العام قراءة المعاملة، والمعاملات عادة ما تكون شـفافة ولكنها باسـم مسـتعار أو مجهول. وبعبارة أخرى، هذا النوع من البلوك تشين من الأفراد وإليهم، وأحد أكثر الأمثلة شهرة لهذا النوع هو البيتكوين. (Bhasin, Hitesh, 2019)



شكل رقم (5) يوضح البلوك تشين العام (Piotr, Crypto, 2019)

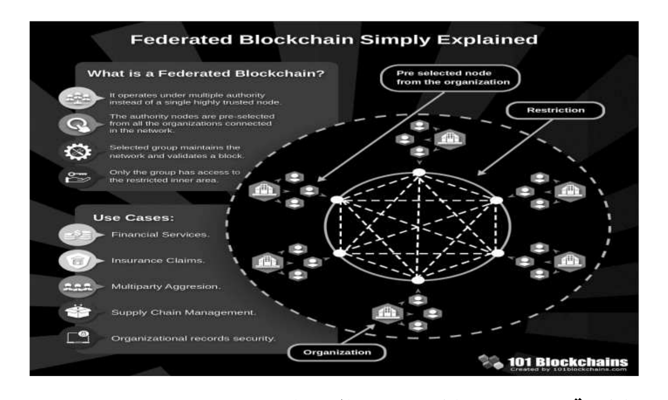
2 - **البلوك تشين الخاص Private blockchain**: هو ملكية خاصة لمؤسسة أو لفرد، وتوجد به رسـوم وذلك على عكس البلوك تشـين العام، وتكون على الأشـياء مثل القراءة أو

الكتابة أو المنزل، لمنح حق الوصول بشكل انتقائي للقراءة، وفي هذا النوع من تقنية البلوك تشين فإن المركزية هي المسؤولة عن إتاحة حقوق التنقيب لأي شخص. هذا وتُستخدم البلوك تشين الخاص في حالات الرغبة في التوسع، وامتثال الدولة لقواعد خصوصية البيانات، ومن مزاياها أنه يمكن للشخص التحقق من المعاملة داخليًا، إلا أن هذا يعرض المعاملات لحدوث خرق أمني بها، كما يقلل من تكاليف المعاملات وتكرار البيانات التي تعمل على معالجة المستندات، كما تتخلص من الآليات المتوافقة التي تعد شبة قوائم، ومن الأمثلة على البلوك تشين الخاص مالتي تشين Multichain أو موناكس MONAX . (Buterin, Vitalik, 2015)



شكل رقم (6) يوضح البلوك تشين الخاص (Davies, Aran, n.d.)

3 - **البلوك تشين الفيدرالي Federated blockchain**: والمصطلح الأكثر شيوعا لهذا النوع هو بلوك تشين الموحد، هذا النوع من البلوك تشين يلغي الاستقلال الذاتي، الذي يُمنح لأحد الأشخاص المصرح لهم باستخدام سلاسل البلوك تشين الخاصة، وبالتالي سيكون هناك أكثر من مسؤول بدلا من مسئول واحد، وهذا يعني أن الشركات هي المثلة وهي المجموعة التي تتخذ القرارات التي تعود بالنفع على الشبكة بأكملها. وحيث أن تلك المجموعات يطلق عليها اتحادات، ولهذا يعود السبب في تسميته على أنه بلوك تشين فيدرالي أو موحد، فيمكن للأعضاء في هذا النوع من البلوك تشين، تشغيل عقدة كاملة وبدء التنقيب، واتخاذ قرارات بشأن سلسلة البلوك تشين، هذا فضلا عن أنه يمكنهم مراجعة البلوك تشين أو تدقيقها في مستكشف البلوك تشين، وما يميز هذا النوع أن المجموعة متعددة الأطراف سريعة مقارنة بسرعة الضوء، وتستهلك طاقة منخفضة للغاية، مما يقلل أيضا من تكلفة المعاملات. (Hiremath, Omkar S, 2019)
ومن أبرز الأمثلة على هذا النوع في مجال البنوك R3، والطاقة EWF، والتأمين B3i.



شكل رقم (7) يوضح البلوك تشين الفيدرالي (ANWAR, HASIB, 2018)

هذا ويمكن تلخيص أنواع البلوك تشين في الجدول التالي:

جدول رقم (1) مقارنة بين أنواع البلوك تشين (Lastovetska، Anastasiia، 2019)

الملكية	البلوك تشين العام	البلوك تشين الفيدرالي	البلوك التشين الخاص
القرار الجماعي	كل المنقبين	مجموعة مختارة من العقد	داخل منظمة واحدة
إذن القراءة	عام	عام أو مقيد	عام أو مقيد
مستوى الثبات	من المستحيل العبث	يمكن العبث بها	يمكن العبث بها
الكفاءة (استخدام المصادر)	منخفض	مرتفع	مرتفع
المركزية	لا توجد	جزئية	توجد
عملية التوافق	غير متاح	تحتاج إذن	تحتاج إذن

ويتضح مما سبق أن البلوك تشين عبارة عن مجلة موزعة، تحتفظ كل الأطراف المعنية بنسخة محلية، وبناء على نوع البلوك تشين والسياق الخاص به، فيمكن للنظام أن يكون مركزيا أو لا مركزيا، وهذا ببساطة يشير إلى تركيب تصميم البلوك تشين والذي يتحكم في الدفتر الحسابي. ويعد البلوك تشين الخاص أكثر مركزية، لأنه يتم التحكم فيه مجموعة معينة مع توافر معدلات أعلى من الخصوصية، وذلك على عكس من البلوك تشين العام، الذي يتصف بالنهاية المفتوحة وبالتالي اللامركزية، وكل السجلات مرئية للعامة، ويمكن لأي شخص المشاركة في عملية الاتفاق. من ناحية أخرى، يعد هذا أقل كفاءة نظرًا لأنه يتطلب وقتًا طويلاً لقبول كل سجل جديد في بنية البلوك تشين، وفيما يتعلق بالكفاءة، فإن الوقت الذي تستغرقه كل معاملة في البلوك تشين العام يكون أقل ملاءمة للبيئة، لأنه يتطلب قدرًا هائلاً من القدرة الحسابية مقارنة بتركيب البلوك تشين الخاص.

2/3/2 مكونات نظام البلوك تشين

ينطوي عادة أي سـجل جديد أو معاملة داخل البلوك تشـين على بناء كتلة جديدة، ثم يتـم بعد ذلك إثبات كل سـجل وتوقيعـه رقميًا لضمان مصداقيتـه، على أن يتم التحقق من هذه الكتلة قبل إضافتها إلى الشـبكة من خلال العقد بالنظام، **وفيما يلي توضيح لمكونات نظام البلوك تشين**:

1) **عقدة Node**: تتمثل في المسـتخدم أو الحاسـوب داخل بنية البلوك تشـين، حيث يكـون لكل منهم نسخة مستقلة من دفتر حساب البلوك تشين بأكمله.

2) **المعاملة Transaction**: أصغر لبنة بناء لنظام البلوك تشين مثل (السجلات، المعلومات، وما إلى ذلك)، وهي تحقق الهدف من البلوك تشين.

3) **الكتلــة Block**: وحـدة بناء البيانات، تسـتخدم لحفظ مجموعة مـن المعاملات التي يتم توزيعها على جميع العقد في الشبكة. (Pluralsight, 2019)

4) **السلسلة Chain**: سلسلة من الكتل بترتيب معين.

5) **المنقبـون Miners**: عبارة عن عقد محددة تقوم بإجـراء عملية التحقق من الكتلة قبل إضافة أي شيء إلى هيكل البلوك تشين.

6) **البروتوكول المجمع Consensus**: عبارة مجموعة من القواعد والترتيبات لتنفيذ عمليات البلوك تشين. (Paul, 2019)

7) **عملية الإدخال**: يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو هي الأمر الفـردي الذي يتـم داخل الكتلة، ويمثل مـع غيره من الأوامـر والمعلومات هي الكتلة نفسها. (الزغبي، ميساء، 2018)

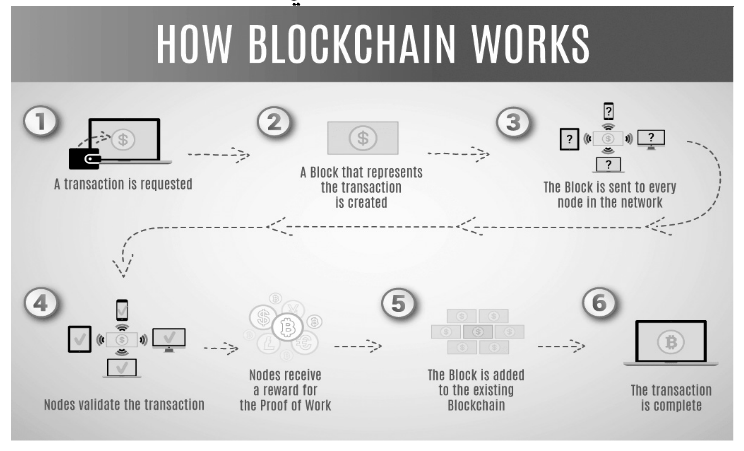
8) **الهاش**: هو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسـلة الكتلة، ويرمز إليه البعض أحيانا بالتوقيـع الرقـمي، فهو عبارة عن كـود يتم إنتاجه من خـلال خوارزمية داخل برنامج سلسـلة الكتلـة يُطلق عليهـا آلية الهاش، وتأخذ دالة الهاش سلسـلة إدخـال (أرقام، وحروف أبجدية، وملفات وسائط) بأي طول وتحولها إلى طول ثابت، يمكـن أن يختلف طول البت الثابت (مثل 32، أو 64، أو 128، أو 256 بت) طبقا لوظيفة الهاش المستخدمة، ويطلـق على طـول الناتج الثابـت بالهاش، هذا الهاش هـو أيضا نتيجة ثانوية للتشـفير من خوارزمية الهاش. (Khatwani, Sudhir, 2019) ويقوم بأربعة وظائف رئيسـية هي:

(BitcoinWiki, 2019) تمييز السلسة عن غيرها من السلاسل، حيث تحصل كل سلسلة على هاش مميز لها وخاص بها، وتحديد ومعرفة كل كتلة وتمييزها عن غيرها داخل السلسلة، حيث تأخذ كل كتلة أيضا هاشا خاصا بها، وضع وسم لكل معلومة داخل الكتلة نفسها بهاش مميز، وربط الكتل بعضها البعض داخل السلسلة، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق لها واللاحق عليها، مما يجعل الهاش يسير في إتجاه واحد فقط من الكتلة الأصلية اللاحقة عليه وهكذا، ويلاحظ أن الهاش لا يسمح بالتعديل على الكتل التي تم إنشاؤها.

9) **بصمة الوقت**: هو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل السلسة.

3/3/2 طريقة عمل البلوك تشين

تشتمل تقنية البلوك تشين على ثلاثة مباديء تقنية، وهي التشفير باستخدام المفاتيح الخاصة Private Keys، الشبكة الموزعة Distributed Network، ودفتر الحسابات المشترك Shared Ledger، وهناك آلية عمل هذه التقنيات مع بعضها تعمل معا على تحقيق حماية أفضل للعلاقات الرقمية، ويمكن توضيحها فيما يلي:



شكل رقم (8) يوضح طريقة عمل البلوك تشين (Zignuts.com, 2018)

1 - **مفاتيح التشفير Cryptographic keys** : هي أحد مكونات البلوك تشين، والهدف منها إيجاد مرجع آمن للهوية الرقمية، فمن يملك هذه المجموعة من المفاتيح المشفرة الخاصة والعامة يعد هو صاحب الهوية، وتستخدم هذه المفاتيح كوسيلة للتحقق من الهوية الرقمية، مُحدثة بذلك بصمة رقمية ذات أهمية كبيرة. في المقابل، تكون الملكية

تابعة لهذه البصمة الرقمية ويمكن إدارة كافة الأمور المتعلقة بهذه الملكية عن طريق البصمة الرقمية المخصصة لها فقط.

2 - **الهويـة Identity**: لا تكفي العلاقة بـين الملكية والبصمة الرقميـة لحماية المعاملات الرقمية، حيث لابد من الموافقة على المعاملات والتحقق من الصلاحيات أثناء التحقق من صلاحية المفاتيح، ومن هنا يبدأ دور الشبكة الموزعة.

3 - **الشـبكة الموزعـة Distributed Ledger**: تكمن أهمية البلوك تشـين والبيتكوين في وصفها بأنها شـبكة ضخمة يوجد فيها عدد كبير من المراقبينValidators ، يستخدموا التحقـق الريـاضي لإثبات حدث معـين، وكلما زاد حجم الشـبكة زادت درجة الأمان بها. وتهدف هذه الشـبكة إلى القضاء على فكـرة المركزية، حيث لا توجد جهة واحدة أو خادم أو جهاز واحد يتحكم في سلسـلة الكتلة، بل أن السلسـة موزعة بين جميع الأفـراد المشـتركين فيهـا حول العالـم، حيث يمكن لأي شـخص في العالـم أن يقوم بتحميل السلسـلة والإطـلاع عليها والمشـاركة فيها، ويعتبر هذا المبـدأ أحد عناصر الأمان للسلسـلة، فـإذا أراد أحد القراصنـة التلاعب بالسلسـلة أو اختراقها، فلابد عليه أن يخترق جميع الأفراد الموجودين بها، وهو أمر مستبعد حدوثه بدرجة كبيرة.

4 - **نظام التسـجيل System of record** : تظهر التفاعلات الرقمية المهمة عند الجمع بين المفاتيح المشـفرة والشـبكة الضخمة، هذه العملية تبدأ عندما يقـوم A بأخذ مفتاحه الخـاص وإصدار إعلان مـا وإلحاقه بالمفتاح العام لـ B(في حالة البتكوين يتم إرسـال مجموعة من العملات المشفرة)

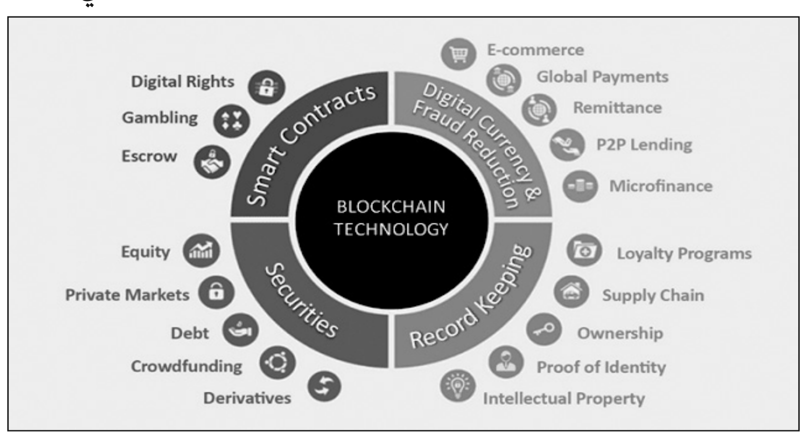
5 - **البروتوكول أو آلية العمل Protocol**: والذي يتم عن طريقه إرسال كتلة تحوي البصمة الرقمية، والختم الزمني ومعلومات أخرى إلى جميع الحواسيب بالشبكة.

6 - **بروتوكـول خدمـة الشـبكة Network Servicing Protocol**: تصبـح البلـوك تشـين مفتوحـة وعامة عن طريق التنقيب، فعندما يتم توظيف إمكانيات المعالجة للحاسـوب في خدمة الشبكة، يمكن الحصول على جائزة عن طريق حافز مالي يمكن المساعدة في خدمـة الشـبكة. وفي البيتكويـن نجـد أن الهدف مـن البروتوكول هـو القضاء على إحتماليـة اسـتخدام عملة البيتكويـن في معامـلات مختلفة في آن واحـد، حيث من الصعب الكشـف عن ذلك. ولهذا فإن البيتكوين تعد عملة فريدة من نوعها ونفيسـة ممـا يجعلهـا ذات قيمة عالية ويرغب الجميع في إمتلاكهـا، ولتحقيق ذلك فإن العناصر

التي تخدم الشبكة تنشأ وتحافظ على تاريخ المعاملات الخاص بكل بيتكوين على حدى، وذلك عن طريق حل معضلات رياضية، هذا ويختلف كل بلوك تشين عن الآخر من حيث النوع والكمية وطريقة التحقق فيما إذا كانت الكتلة مقبولة أم لا، ويعتمد ذلك على بروتوكول البلوك تشين، أو على قوانين تحدد ما يعد صفقة مقبولة أو مرفوضة. ونلاحظ هنا إمكانية تغيير عملية التحقق من سلسلة إلى أخرى، ويمكن إنشاء قواعد وحوافز جديدة عندما يصل مجموعة من العناصر المشاركة إلى إجماع حول كيفية التحقق من الصفقة. (Bauerle, Nolan, 2017)

4/2 تطبيقات تقنية البلوك تشين:

بدأت البلوك تشين تدخل في كلّ شيء تقريبًا، ولن تتوقف عند هذا الحد، فمن المعاملات الحكومية إلى الانتخابات إلى التجارة الرقمية وصيد السمك، فعلى الرغم من كونها مجالات متباعدة جدًا، فقد ساعدت البلوك تشين على تطوير آليات العمل وتحسين هذه الأعمال، وجعلت الأفراد يثقون بالتقنية من جديد، ومن تطبيقات البلوك تشين ما يلي:



شكل رقم (9) يوضح بعض تطبيقات البلوك تشين (CRI-Lab, n.d.)

1/4/2 العملات الرقمية Cryptocurrencies: تُعتبر العملات الرقمية كالبيتكوين وغيرها من العملات المشفرة أحد أشهر تطبيقات البلوك تشين، وربما كان للعملات المشفرة الفضل في كشف النقاب عن تقنية البلوك تشين في البداية، فهي إحدى أشكال الأموال الرقمية للحصول على قدر عالي من الأمان والموثوقية بغرض استخدامها في تعاملاتنا المالية اليومية، بحيث يصعب التلاعب بالعملة الرقمية المشفرة وتزييفها. أي هذا النظام يلبي ستة شروط،

وهي: (Hadaoui, Hassan، 2019) لا يتطلب النظام سلطة مركزية، فهو يحافظ على حالته من خلال إجماع موزع؛ يحتفظ بنظرة عامة على وحدات عملة التشفير وملكيتها؛ ويحدد ما إذا كان يمكن إنشاء وحدات عملات رقمية جديدة. وإذا تم طرح عملة رقمية جديدة، فإن النظام يحدد ظروف منشأها وكيفية تحديد ملكية هذه الوحدات الجديد؛ ويتم إثبات ملكية وحدات العملة المشفرة حصريًا من خلال التشفير بطريقة رسمية؛ ويسمح النظام بالمعاملات التي تتغير فيها ملكية وحدات التشفير. يمكن للكيان الذي يثبت الملكية الحالية لهذه الوحدات أن يصدر بيان المعاملة فقط، وإذا تم إدخال تعليميين مختلفين لتغيير ملكية وحدات التشفير نفسها في وقت واحد، فإن النظام ينفذ واحدة منها فقط.

2/4/2 العقود الذكية: تُعتبر العقود الذكية إحدى أكثر التطبيقات المشهورة بالنسبة لتقنية البلوك تشين، حيثُ تستخدم العقود الذكية بشكلٍ عام لأتمتة العمليات التجارية والمدفوعات والتحويلات المالية. فيمكن عن طريقها دفع فاتورة الكهرباء تلقائيًا بمجرد أن يصل استهلاك الكهرباء لديك إلى مبلغ معين، وسيتمّ إرسال المعاملة بشكلٍ آمنٍ إلى الشركة للتحقق من العملية باستخدام البلوك تشين، ومن هنا فهي توفّر كثيرا من الجهد والوقت والتكاليف لتنفيذ نفس المهمات التي كنّا نقوم بها بالسابق. فعلى الرغم من اعتمادنا القليل على العقود الذكية حاليًا، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على هذه الخدمة بالتحديد لازدياد حجم التجارة باستخدام العملات الرقمية في جميع أنحاء العالم. (الهوشي، زين، 2019)

3/4/2 الألعاب: إن ثورة البلوك تشين في عالم الألعاب تنمو بسرعة هائلة، حيث بدأت الشركات تدرس جدّيًا إمكانية استثمار هذه التقنية، ولقد ساهم استثمار الشركات في هذه التقنية في نموها ودفعها نحو الأمام بخطوات واثقة، وعند سؤال اللاعبين عن آرائهم في هذه التغييرات الجذرية في عالمهم المفضّل عالم الألعاب ضمن دراسة أجرتها مؤسسة WAX، فإن 62% من المشاركين عبّروا عن سعادتهم بابتكار هذا النوع من التقنيات. وخصوصًا من حيث إمكانية استخدام الجوائز في ألعاب مختلفة حيث يمكنك الحصول على جوائز من لعبة Fortnite واستخدام هذه الجوائز في ألعاب أخرى، هذه الميّزات ستساهم في نقل عالم الألعاب لمرحلة أعلى، مرحلة مستقبلية جديدة مليئة بالإبداع والابتكار والتقنيات الجديدة، ونجد أيضا شركة ميكروسوفت Microsoft قررت الاستثمار في هذه التقنية وإطلاق أحد المنتجات المعتمدة على البلوك تشين للتعامل مع حقوق المحتوى والملكية الخاصّة بأجهزة إكس بوكسxbox. . وهذا تعود أسباب استخدام البلوك تشين ضمن الألعاب إلى أنه سيجعل اختراق اللاعبين أكثر تعقيدًا بالنسبة للمجرمين، كما ستقضى

على الجرائم الرقمية وقضايا الاحتيال، وستوفّر الشركات ملايين الدولارات سنويًا من الإيرادات المفقودة باستخدام البلوك تشين ضمن الألعاب، فضلا عن زيادة قيمة الجوائز داخل اللعبة والذي يؤدي بدوره إلى تغيير اسم هذه الجوائز من جوائز رقمية إلى أصول وممتلكات رقمية كعملات رقمية أو غيرها من الممتلكات الرقمية الثمينة، هذا ويمكن شراء الألعاب المطلوبة والأدوات باستخدام العملات الرقمية المشفّرة بالاعتماد على دفتر الحسابات المركزي البلوك تشين. (الهوشي، زين، 2019)

4/4/2 الموسيقى: دخلت الموسيقى إلى فضاء العملة الرقمية المشفرة بشكل كبير خلال العامين الماضيين، على غرار العديد من السلع والخدمات التي بات من الممكن شراؤها وتبادلها من خلال الدفع بمجموعة من العملات الرقمية المشفرة، حيث تعتمد تقنية البلوك تشين على قاعدة بيانات لامركزية تساهم في إدخال صناعة الموسيقى وفنون العزف والغناء على أنواعها إلى عالم العملة الرقمية المشفرة، كما تتيح قاعدة بيانات، تتبع دقيق وموحد لجميع البيانات الرقمية للفنانين وهو ما يحتاجه الفنانون، لكسر الاحتكار وبالتالي تسويق أعمالهم، هذا بالإضافة إلى أنه يمكن للفنانين التوقيع على عقود ذكية مستقلة والتي ستضاف على بلوك تشين، حيث سيتم الدفع للفنانين في نقطة البيع نفسها في غضون دقائق. وقد بدأت بعض الشركات الناشئة بالفعل القيام بهذا الإجراء. فضلا عن حل المشكلة الأكثر تعقيدا في إدارة الحقوق من قبل بلوك تشين، عبر إدارة الملكية وتوزيعها بين مختلف الأطراف مثل الملحنين والمنتجين والناشرين والمغنين بطريقة فعالة. ولقد شهد فضاء العملات الرقمية المشفرة تطوير عدد لا بأس به من شبكات بلوك تشين لإدارة الموسيقى. وأحد أبرز المبادرات المبتكرة ما قامت به شركة فولارو Volareo الناشئة. إذ بدأت الترويج لمكبر صوت ذكي يعمل عن طريق بث الموسيقى بتقنية بلوك تشين، وانطلقت في الترويج لأربعة من الفنانين النجوم عن طريق البث المسبق والحصري لإنتاجهم عبر موقع مويسي كوين Musicoin. هذا الموقع يتيح المجال أمام المستمعين للدفع بالعملة الرقمية المشفرة عن طريق الضغط على مكبر الصوت الذكي. ومن المتوقع أن تصبح العديد من الأعمال الموسيقية متاحة عبر هذه المنصة في الأشهر المقبلة. (المعلومة بتقنية the8log، 2018)

5/4/2 تأجير الشقق: عندما يكون نظام عرض واستئجار الشقق مبنيا على استخدام تقنية «بلوك تشين»، فإن النظام سيقوم بإنشاء كتلة، يقوم صاحب الشقّة بإضافتها، تحتوي على العملية، ولهذه الكتلة المُشفّرة بقفل ومفتاح تشفير خاص. وعندما يرغب أي مُستخدم بحجز تلك الشقّة، فإن كتلة أُخرى تُنشأ من قِبل النظام تحتوي على عملية تحويل الأموال

وتواريخ الحجز. ولتأكيد مصداقية عملية التحويل، يقوم النظام بواسطة بقيّة الحواسب المُتّصلة (العُقد) بالتأكد من أن المُستخدم يملك بالفعل رصيدا يكفي لهذه العملية. كما تقوم العقد أيضا بالتأكد من أن الشقّة مُتاحة استنادا إلى سجل الحجوزات التي جرت. جميع العمليات داخل السجل تُعامل على أنها كُتل مُترابطة، كل كُتلة مُشفّرة بمفتاح تم توليده اعتمادا على الكتلة السابقة. وفي حالة وجود أي خلل، فإن النظام سيكتشفه منذ البداية. ولأن النظام مؤلّف من جميع الحواسب المُتّصلة، فيمكن لأي حاسوب الدخول للتطبيقات التي تعتمد على «بلوك تشين» دون قيود، وستكون مجموعة الحواسيب الحكم النهائي وستضمن عدم وجود تلاعب أو حالات تحايل وخداع. (اللو، فراس، 2018)

6/4/2 السياحة: يشهد قطاع الضيافة مستويات لم يسبق لها مثيل من الكفاءة والانفتاح على آفاق جديدة وواعدة عبر تقنية بلوك تشين. ولعل أهم استخدام هذه التكنولوجيا في الفنادق وصناعة السفر يرتبط بالدفع. هنا يمكن أن تتراوح تطبيقاته من العمل كدفتر حسابات عالمي، مما يجعل المدفوعات المصرفية أكثر بساطة وأماناً، من خلال السماح لشركات السفر بقبول الدفعات باستخدام العملات الرقمية. وتعتبر خدمات تحديد الهوية مهمة للغاية في صناعة السفر، ومن المحتمل أن تصبح بلوك تشين معياراً صناعياً لتخزين هذه المعلومات. فالتكنولوجيا لديها القدرة على الحد بشكل كبير من أوقات تسجيل الوصول أو الطوابير في المطارات، حيث يمكن أن يحل مسح بصمات الأصابع أو مسح الشبكية. (عبدالله، لؤي، 2019)

7/4/2 الفنون الجميلة: تعتمد صناعة الفن بشكلٍ عام على ملكية الأعمال الفنية، والتأكيد على الأعمال الفنية إن كانت أعمالًا أصليةً أم لا، فعلى الرغم من أنَّ البلوك تشين لا يمكنها إثبات إن كان العملُ أصليًا أم لا، إلَّا أنَّها تستطيع إثبات المالك السابق للقطعة الفنية، وبالإضافة لذلك يتمّ الآن استخدام البلوك تشين كوسيلة لتداول الفنون، كما تستخدم أيضا لنقل ملكية الأشياء الملموسة، وجعلها قابلةً للتداول والتبادل بسهولة من أيِّ مكان في العالم، دون الحاجة إلى لنقلها فعليًا من مكانها الآمن. ويمكن لهذه التقنية أن تضفي على العمل الفني أو جزء منه رمزاً مميزاً، وتتيح تعقب ملكية كل رمز، حيث يجري تقسيم العمل الفني إلى مجموعة من الرموز، تمثل قطعة من الكل، ويجري تسعيرها وفقاً لذلك. وكما يمكن حوسبة العقود الذكية للعمل تحت مجموعة متفق عليها من الشروط، يمكن تفصيلها لكل حالة معينة، فإنه في هذا الإطار يمكن أن يكون لكل مشترٍ شهادة رقمية تبرهن على ملكية مكتوبة في بلوك تشين. (حوا، نهى، 2019)

8/4/2 صيد السمك: يتمّ الآن استخدام البلوك تشين لدعم الصيد المستدام، حيثُ تعتبر الأسماك التي يتمّ صيدها بشكلٍ غير قانوني مشكلةً دائمةً في هذه المهنة، وتكون المشكلة أكثر خطرًا بالنسبة للبلدان التي تعتمد على الثروة السمكية لدعم الاقتصاد الوطني، حيثُ توفر تكنولوجيا البلوك تشين وسيلةً لإثبات مكان صيد الأسماك وبيعها، وتساعد المفتشين تحديد ما إذا كانت الأسماك قد أتت من البلدان سيئة السمعة المشهورة بتجاوزها للقانون أو من الدول المتأثرة بالعقوبات الاقتصادية، كما يمكن لقاعدة بيانات البلوك تشين أن تتضمن أنواع الأسماك، ودورة حياتها بدايةً من الصيد، حتى تصل إلى المستهلك. ومن هنا تساهم هذه التقنية في تحديد سلاسل توريد الغذاء الحديث، حتى يعود ذلك بفائدة كبيرة على المتسوق العادي. كما ستعمل على توحيد سعر الأسماك، وستجعل الاستهلاك يعتمد على البطاقات اللاسلكية والباركود، حتى يستطيع المشتري التعرف على منشأها باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية. (الكونسلتو، 2019)

9/4/2 المجال الطبي (إدارة سجل المريض): لا تقوم المراكز الطبية التي تخزّن سجلات المرضى الخاصة بشكلٍ رقمي بتوزيع بياناتها عبر منصّات مختلفة، بل تحتفظ ببياناتها باستخدام سيرفرات محلية مما يجعلها عرضةً للقرصنة وهجمات الفيروسات التي تقوم بغلق البيانات للحصول على الفدية، وإن قاموا بحل إشكالية الأمان وموثوقية البيانات، فلا تزال هناك مشكلة تجزئة البيانات، فيوجد حاليًا الكثير من برمجيات الرعاية الصحية، والتي تختص بتسجيل تفاصيل المرضى وحالاتهم المرضية، والتي تعمل في مستشفيات مختلفة، ولسوء الحظ فإنَّ هذه البيانات لا تتداخل مع بعضها البعض. لذا، فبيانات المرضى موزعة بين العديد من المراكز الصحية المختلفة. ولكن في الظروف الصحية الصعبة والحرجة، فإنَّ نقص البيانات الموثوقة قد يكون كارثيًا جدًا. هذا وهناك مشروع Medicalchain القائم على تقنية البلوك تشين يهدف إلى تخزين السجلات الطبية بشكل آمن باستخدام دفتر حسابات موزع خاص بالرعاية الصحية، يسمح للأطباء والمستشفيات والمختبرات والصيادلة وشركات التأمين الصحي بالوصول الفوري إلى السجلات الصحية الخاصة بالمرضى، والتي يمكن أن تساعد في إنقاذ الأرواح. (Medicalchain, 2019)

10/4/2 التصويت الانتخابي: بسبب الأمان الكبير للبلوك تشين سيستطيع المنتخبون إبداء آرائِهم بحرية، فلن يمكن تزوير الأصوات المسجلة، مما سيضفي الشرعية المطلوبة لجميع أنظمة الانتخابات حول العالم، وقد تمّ استخدامه لأول مرة في الدنمارك خلال عملية الانتخابات الداخلية لأحد الأحزاب السياسية. تنص BitShares، قاعدة البيانات

الموزعة عالمياً، على أن نظام "الدليل المفوض للإثبات عن طريق الحصص (DPOS) هو أسرع وأكثر كفاءة وأكثر لامركزية، ونموذج أكثر مرونة لتوافق الآراء المتاحة". حيث يعزز هذا النظام قوة التصويت لموافقة أصحاب المصلحة على حل قضايا الإجماع بطريقة عادلة وديمقراطية. ويمكن ضبط جميع عوامل المتغيرات في الشبكة، من جداول الرسوم لحجب فترات محددة وأحجام المعاملات، عن طريق المندوبين المنتخبين. بحيث يسمح التحديد الحاسم لمنتجي الكتلة بتأكيد المعاملات في متوسط وقت يبلغ ثانية فقط. ولعل الأهم من ذلك أن بروتوكول الإجماع مصمم لحماية جميع المشاركين من التدخل التنظيمي غير المرغوب فيه". (السقا، بسمة، 2018)

11/4/2 أول محكمة في العالم بتقنية البلوك تشين: تُستخدم تقنية البلوك تشين في العمليات القضائية أيضا، بعد أن طوّرت الإمارات أول محكمة في العالم تعتمد تقنية «البلوك تشين»، عبر عقد شراكة وقعته محاكم مركز دبي المالي العالمي وشركة «دبي الذكية». وتعد هذه الخطوة الأولى لبناء مستقبل قضائي يعتمد على تقنية البلوك تشين بفوائدها مثل تبسيط العمليات القضائية، وتفادي تكرار الوثائق، وتحقيق كفاءة أكبر عبر كامل المنظومة القضائية. وتعتمد المرحلة الأولى من الاتفاق على جمع الخبرات والموارد لبحث طرق معالجة النزاعات الناشئة عن البلوك تشين الخاصة والعامة مع تشفير القواعد التنظيمية والشروط التعاقدية ضمن شبكة العقود الذكية فيما يعمل فريق العمل المشترك بين الطرفين على وضع نماذج منطقية للعقود الذكية عبر شبكة البلوك تشين بما يتيح إنجاز مختلف أنواع الاستثناءات والشروط لضمان تسوية المنازعات بطريقة سلسة وأكثر كفاءةً، بحسب موقع "فوربس». (وكالات النهار، 2018)

12/4/2 إنترنت الأشياء: تستخدم شركة ايوتا IOTA تقنية مختلفة وجديدة عن البلوك تشين تُدعى تانجل Tangle، ولكن هناك تشابه بينها وبين البلوك تشين في استراتيجية العمل. حيث يهدف تطبيق ايوتا IOTA إلى إيجاد اتصال بين جميع الأجهزة المرتبطة بالإنترنت، واستخدام عملة ايوتا IOTA يحفز الماكينات للقيام بالبيع والشراء بين بعضها البعض مباشرة وذلك بدون انتظار تدخل العنصر البشري. (IOTA Foundation, 2018)

13/4/2 مواقع تواصل اجتماعي ومنصات فيديو لامركزية: تعتمد مواقع التواصل الاجتماعي مثل فيسبوك ومشاهدة مقاطع الفيديو مثل يوتيوب من الناحية المالية على الإعلانات، والتي قد تسبب وينتج عنها في بعض الأحيان مضايقات للمشاهدين، وذلك

بسبب ظهور إعلانات غير مناسبة لثقافتهم أو لكثرة الإعلانات وظهورها أثنا المقاطع التي يشاهدونها. كما يمكن لهذه المواقع المركزية حجب ومنع بعض الفيديوهات أو إلغاء قنوات كاملة لمستخدميها، بالإضافة لإمكانية حدوث أعطال في سيرفرات تخزين الموقع مما سينتج عن ذلك عطل في الموقع أو حتى ضياع لبعض المقاطع. لذلك استخدمت عدة شركات تقنية البلوك تشين من أجل التغلب على هذه المشاكل؛ إذ يتم إصدار عملات رقمية لصاحب المقطع أو المنشور مقابل إعجاب الآخرين به، وهكذا لأن من الممكن أن تكسب بشكل مباشر نتيجة التأثير أو الإفادة لمن حولك. ومن أشهر المواقع التي تتبع هذه الطريقة موقع steemit وsynereo. بينما يتبع موقع decentube.com أسلوب مختلف عن الآخرين في مكافأة أصحاب المقاطع وذلك عن طريق إمكانية التنقيب على متصفح المشاهد. (Mostafa, Refka، 2018)

14/4/2 التخزين السحابي: تعد شركة ستورج Storj، واحدة من الشركات التي تقدم التخزين السحابي الآمن مع تقليل التبعية، حيث يمكن للمستخدمين التخزين بمساحة تفوق التخزين السحابي التقليدي 300 مرة، ويتشابه ذلك مع طريقة استئجار منزل أو غرفة على اير بي إن بي Airbnb. وقال ويلكنسون أيضاً: "بالنظر إلى أن العالم ينفق أكثر من 22 مليار دولار أمريكي على التخزين السحابي وحده، فإن هذا يمكن أن يفتح تدفق دخل للمستخدمين العاديين، مع خفض كبير في تكلفة تخزين البيانات للشركات والمستخدمين. (Rampton, John, 2019)

15/4/2 تدقيق سلسلة التوريد: يريد المستهلكون على نحو متزايد معرفة هل الادعاءات الأخلاقية التي تصنعها الشركات بخصوص منتجاتهم حقيقية أم لا. لذلك توفر الدفاتر الموزعة طريقة سهلة لإثبات أن الخلفيات المذكورة على الأشياء التي نشتريها حقيقية أم لا. فالشفافية تأتي مع الطابع الزمني القائم على البلوك تشين للتاريخ والموقع، والتي تتوافق مع رقم المنتج. كما يقدم موقع "Provenance" الذي يتخذ من المملكة المتحدة مقرًا له، مراجعة لسلسلة التوريد لمجموعة من السلع الاستهلاكية. فالإستفادة من بلوك تشين الاثيريوم، هو مشروع تجريبي من الممكن أن يضمن أن الأسماك التي تباع في مطاعم السوشي في اليابان تم حصادها بشكل مستدام من قبل مورديها في إندونيسيا. (زين الدين، محمد، 2019)

16/4/2 الدفع للموظفين: بما أن تكنولوجيا البلوك اشين ترتبط بالعملات الرقمية، فمن المنطقي أنه يمكن استخدامها كتطبيق لتعويض الموظفين. حيث قامت شركة

بتواج Bitwage، التي تدعي أنها أول خدمة رواتب بالبيتكوين في العالم، "بالتحايل على الرسوم المكلفة المرتبطة بتحويل الأموال دولياً، فضلاً عن الوقت الذي تستغرقه هذه الأموال للانتقال من بنك إلى بنك. فيقول مؤسس بتواج ومدير العمليات، جوناثان تشيستر أنه باستخدام دفتر الحساب العام لجميع المعاملات في الترتيب الزمني، يمكن متابعة خط سير الأموال طوال العملية. ومن ثم هناك دفع عن بُعد للموظفين وللمقاولين. وهذا ما تقوم به شركة بتواج، وتسعى كبرى الشركات والبنوك العالمية لاستخدامها. (السقا، بسمة، 2018)

17/4/2 حماية الملكية الفكرية: في الوقت الحالي أصبح من الممكن استنساخ المعلومات الرقمية بلا حدود – وتوزيعها على نطاق واسع بفضل الإنترنت. وقد أعطى هذا مستخدمي الويب على مستوى العالم منجم من المحتوى المجاني. ومع ذلك، فإن أصحاب حقوق الطبع والنشر لم يكونوا محظوظين، حيث تعرضوا نتيجة لذلك لفقدان السيطرة على ممتلكاتهم الفكرية فضلًا عن المعاناة المالية، ولكن باستخدام العقود الذكية، فإنه من الممكن حماية حقوق الطبع والنشر وأتمتة بيع الأعمال الإبداعية عبر الإنترنت، مما يلغي خطر نسخ الملفات وإعادة توزيعها. (Rosic, Ameer, 2016)

18/4/2 التعليم: من المتوقع أن تشهد صناعة التعليم بعض التغيرات الدراماتيكية التي تستخدم النسخة الجديدة من الإنترنت (الإنترنت ثلاثي الأبعاد 3D Internet) التي تجمع بين البلوك تشين والتشفير والواقع الافتراضي، حيث تتيح إمكانية إنشاء فصل دراسي عالمي، وهناك العديد من الشركات التي بدأت في تنفيذ هذه التجارب، منها: شركة سقراط كوين Socrates Coin والتي تقوم بإنشاء مجتمع عالمي من أعضاء هيئة التدريس والطلاب والحرم الجامعي والمناهج الدراسية، ويشمل الطلاب جميع الأعمار والثقافات والمواقع، حيث قامت بإنشاء جامعة ناوكا Nauka، التي تستخدم تقنية الإنترنت ثلاثي الأبعاء لتوحيد العلوم، وقيادة الفكر، والابتكار من خلال التعليم. وبهذه الطريقة سيصبح للعلم منهج عالمي موحد يدرس نفس المعلومات حول العالم وبنفس الطريقة والأسلوب فلن يوجد تفاوت بين دولة وأخرى فى مستوى التعليم . (ثقف نفسك - تقنية، 2019)

19/4/2 حماية الهوية: تعمل البلوك تشين على حماية الهوية عن طريق تشفيرها وتأمينها من مرسلي البريد العشوائي وبرامج التسويق، ومن الأمثلة على ذلك جوازات السفر، حيث تم إطلاق أول جواز سفر على جيت هاب عام 2014، ويمكن أن يساعد أصحابها على التعرف سواء كان على الخط المباشر، أو خارج الخط المباشر على الإنترنت، حيث يمكن

إلتقاط صورة شخصية، وختمها بمفتاح عام وخاص، مع ترميز كلاهما لإثبات صحته، ثم يتم تخزين جواز السفر على دفتر الحساب، مع إعطاء عنوان بيتكوين باستخدام عنوان IP عام ، ويتم تأكيده بواسطة مستخدمي بلوك تشين، كما يمكن حفظ السجلات الموثقة أيضا مثل شهادات الميلاد والزواج والوفاة عن طريق تشفيرها مع تمكين المواطنين من الوصول إلى هذه المعلومات المهمة. ولن يقتصر الأمر على ذلك بل ستمكن هذه التقنية من استخدام معرف رقمي واحد للهوية الشخصية للتسجيل في أي مكان، وهذا المعرف مفتوح المصدر ومحمي وموثق بدلا من استخدام مجموعات تثبت الهوية الشخصية مثل رخصة القيادة وبطاقة الهوية وكلمات مرور الحاسب الآلي ومعرف الضمان الاجتماعي وغيره. (Rosic, Ameer, 2017)

هذا ويتضح مما سبق أن تقنية البلوك تشين أصبحا مستخدمة في أكثر من عشرين مجالا من مجالات الحياة، وكل مجال تنبثق منه العديد من الاستخدامات الشخصية الخاصة بالأفراد والشركات وغيرها، فنجد فيما يتعلق بالأموال فيمكن استخدام هذه التقنية في التمويل الجماعي الموثق، وتحويل الأموال دوليا، والسماح للقروض السريعة، ومعالجة تداول العملات الأجنبية بشكل تجاري فعال، وبناء سوق الأسهم على البلوك تشين، وزيادة مدة تشغيل البنك المركزي، والحد من الغش التأميني، ونقل الوصايا الرقمية، وتوقع أسواق الأسهم.

كما يمكن أن تساهم تقنية البلوك تشين في مجال الطاقة في إنخفاض فواتير الكهرباء في المنزل، وتجارة الطاقة الشمسية مع الجيران؛ أما الرعاية الصحية فيمكن الحصول على تسجيلات طبية آمنة، والتحقق من الأدوية المزيفة. ويمكن إنشاء سجل ملكية الأراضي فيما يتعلق بالعقارات، وفي مجال السياحة فيمكن عرض الكوبونات السياحية والعروض، وحجز غرف الفنادق الفارغة، أما المجال الاجتماعي فيمكن جمع النقاط من الأصدقاء، وإدارة سمعة المستخدم. هذا وشهدت الأسواق أيضا تطورات هائلة بإستخدام تقنية البلوك تشين حيث يمكن بيع وشراء المساحات الإعلانية، ومعرفة المزيد عن المشتريات، والتخلص من الإعلانات، واستخدام المنصات بدون رسوم؛ ومن خلال تقنية البلوك تشين يمكن التعبير عن الهوية الشخصية بكلمة واحدة، وكذا حل مشكلات الرياضيات المعقدة.

ولم تتوقف استخدامات تقنية البلوك تشين عند هذا الحد، بل نجدها في النقل والمواصلات حيث يمكن التعرف على بيانات الموقع، واستئجار مكان لوقوف السيارات، والمساعدة في دفع رسوم وقوف السيارات، وتأجير سيارة، ومشاركة الركوب التناظري، والدفع أقل لشحن السيارات الكهربائية، والحد من الأعمال الورقية أثناء عمليات الشحن.

أما في يتعلق بوسائل الترفية فيمكن الدفع لكل استخدام أي مشاهدة مباراة واحدة لكرة القدم على سبيل المثال، هذا فضلا عن إمكانية حماية الحقوق من خلال حماية العلامات التجارية، وحماية الفنون الجميلة التي ينتجها الفنانين الموهوبين، وحماية الأحذية الرياضية الفاخرة، وإعطاء الأشياء الثمينة الهوية الرقمية. وبالنسبة للحكومات فقد وفرت تقنية البلوك تشين المدينة الذكية، كما ساهمت في إبراز الأصوات الصحيحة أثناء الانتخابات، وكذا في مجال الأعمال الخيرية حيث يمكن جمع المال لمساعدة الفقراء، وشهد المجال التقني إمكانية التحكم في الروبوتات عن بُعد، واستضافة موقع شخصي دون أي خادم مركزي، واستئجار مساحة على القرص الصلب الخاص بك، وتوفير أدوات لإنشاء تطبيقات البلوك تشين، وإمكانية طلب خرطوشة حبر للطابعة. وفيما يتعلق بالموارد البشرية فيمكن توظيف الخريجين الجدد بثقة، وتوظيف عمال الخبرة، والحصول على مساعدة من العمال المعتمدين القريبين بسرعة.

ونجد أيضا في مجال الصور والموسيقى والفيديو فيمكن لتقنية البلوك تشين حماية ملكية الصور، والدفع للموسيقيين في الوقت المحدد، والدفع لمنشئ المحتوى الرقمي، وتيسير المدفوعات لموزعي الموسيقى، وفي مجال تجارة المواد الغذائية والمشروبات فيمكن تقديم مكافآت الولاء التجارية، ومنح بطاقة هدايا، وإمكانية اكتشاف منشأ اللحوم، وشراء البيتزا، أما في مجال الأعمال فيمكن تقدير رسوم للاستشارات بدقة، وحماية براءات الاختراع ، وجعل العقود القانونية ذكية، وفي مجال التعليم يمكن تلقي التعليم ذات الصلة، ودفع رسوم الدورات. والجدير بالذكر أنه يمكن لتكنولوجيا البلوك تشين أن تساعد المكتبات أيضا على توسيع خدماتها عن طريق إنشاء أرشيف محسّن للبيانات الوصفية، ووضع بروتوكول لدعم المجموعات المجتمعية، وتسهيل إدارة أكثر فاعلية للحقوق الرقمية، هذا بالإضافة إلى توافر تطبيقات متعددة في صناعة النشر، بدايةً من دخول الصناعة إلى إدارة الحقوق الفكرية والمالية انتهاءًا بمكافحة القرصنة، وكذا إتاحة منصات جديدة لتشجيع التعاون بين المؤلفين والمحررين والمترجمين والناشرين.

5/2 مزايا نظام البلوك تشين وعيوبه

1/5/2 مزايا نظام البلوك تشين

تتعدد مزايا البلوك تشين والوظائف التي يمكن أن يؤديها، فهو نظام إداري ومالي قادر على القيام بعدة وظائف حقيقية مع توفير أكبر قدر من الوقت والجهد وتكلفة القيام بالمهام، مع القدرة على مراقبة جميع العمليات والتأكد من مصادرها بالإضافة إلى التصدي

لممارسات الغش أو التزوير أو التلاعب فيها بفضل آلية الهاش، وتتمثل أهم مزايا نظام البلوك تشين فيما يلي:

1) **مواجهة الروتين**: يساعد هذا النظام الدوائر الحكومية على تحقيق الفاعلية، فجميع المعاملات الخاصة بالأفراد تكون واضحة داخل السلسلة، وإذا كانت هناك حاجة للتأكد من بعض المعلومات أو الشهادات أو الوثائق يمكن الإطلاع عليها بسهولة بما يساعد في توفير الوقت والقضاء على الروتين.

2) **ضمان الجودة**: يسمح النظام بتتبع جميع الخطوات الخاصة بالمعاملة، وهو ما يساعد في النهاية على ضمان تقديم الخدمة بأفضل جودة ممكنة، حيث يمكن الإعتماد على البلوك تشين في مراقبة جودة عمليات التصنيع، وتقييم جودة المنتجات النهائية، ومطابقتها للمعايير قبل طرحها للتداول في الأسواق.

3) **التصدي للفساد**: إن تأثير الفساد على حياة المواطنين سيء للغاية، لذا أتت تقنية البلوك تشين بالحل من خلال "العقود الذكية" التي تتحكم في حركة الأصول الرقمية بين الأطراف، حيث تهدف العقود الذكية إلى إضفاء الثقة والشفافية لجميع الاتفاقيات المالية من خلال جعل كل المعاملات المالية مرئية للجميع. وبذلك يكون المواطنون قادرين على رصد التخصيص الفعلي للأموال، وكيف يتم استخدام الأموال الحكومية، كما لا يسمح النظام بالتعديل أو الإلغاء، وجميع المعاملات التي تتم عليه مسجلة خطوة بخطوة بالتوقيت، وفي حالة التلاعب أو التزوير لا تقبل السلسلة إدخال المعاملة مرة أخرى، بما يساعد في القضاء على الفساد. (الهوشي، زين، 2018)

4) **التوزيع العادل للثروة**: يساهم هذا النظام في توزيع الثروة بين جميع الأفراد حول العالم وعدم احتكارها من قبل بعض الهيئات أو المنظمات، وذلك لأن جميع الأفراد حول العالم يمكن أن يشاركوا في إنهاء وحفظ المعاملات والحصول على نسبة منها.

5) **صعوبة الاختراق** :من بين أبرز ما يميز البلوك تشين هي صعوبة إختراقها إلى حد كبير، وذلك بالنظر إلى الطبيعة التي تعمل بها، حيث أن اللامركزية توفر درجة كبيرة من التشفير للمعلومات التي تستخدم هذه التقنية، بحيث تمنع أي شخص يرغب في اختراق تلك المعلومات من الوصول لها بشكل كامل، فنظام تلك التقنية يعتمد على مجموعة من سلاسل البيانات، التي تبدو بشكل متماسك وكأنها محفوظة في نظام حفظ بيانات واحد، ولكن اختراق أي منها لا يسمح بالوصول إلى بقية السلاسل الأخرى، ما يوفر درجة كبيرة من الأمان.

6) **السرية** : يمكن تشـبيه نظام السرية الذي تعتمد عليه البلوك تشـين بشكل كبير بنفس نظام السرية والأمان الذي يعتمد عليه تطبيق واتسـاب للتواصل الاجتماعي. فمن بين أبرز مزايا واتساب هو أنه يوفر تقنية "End To End" ، وهي تقنية تعتمد بشكل أساسي على عدم رؤية الرسـالة المُرسلة إلا من قبل المُرسل والمُستقبل فقط، دون أن يتمكن أي طـرف ثالث من تتبع تلك الرسـائل أو التجسـس عليها. وفي حالة البلوك تشـين، فإن المعاملات التجارية المختلفة التي تتم عبره، لا يُسـمح برؤيتها أو معرفة تفاصيلها إلا الأطـراف المعنيـة فقـط، دون الحاجة إلى وجود طرف ثالث، مثـل البنك أو الجهات الحكومية المختلفة. (ma3lomateon، 2019)

7) **نقل أصل الملفات**: يتمثل الهدف من البلوك تشين في نقل أصل الشيء إلى الطرف الآخر عـبر الإنترنت، فما يحدث دائما هو نقل نسـخة من الملـف، وليس نقل الملف الأصلي، بمعنى عند إرسـال إيميل أو ملف عبر الإنترنت فما يحدث هو إرسال نسخة من الملف أو المعلومـات الموجودة عن الطرف الأول إلى الطـرف الثاني، مع إمكانية الطرف الأول الاحتفـاظ بالأصـل، وهو مـا لا يمكن أن يحـدث عند محاولة نقل أصـل الشيء مثل الأموال، فلا يمكن أن تقوم بإرسـال مبلغ مائـة دولا ر لأحد الأفراد ثم تحتفظ به مرة أخـرى لنفسـك، وكذلك الأمر ينطبق على التصويت في العمليـة الانتخابية، والحصول على حقـوق الملكيـة الفكرية وبراءات الاخـتراع، أو شراء الملفـات الأصلية كالأغاني والأفـلام الأصلية الـتي يتم شراؤها والاسـتحواذ عليها بصورة نهائية بمـا يعني أنه لا ينبغي لطرف آخر الاحتفاظ بها.

8) **الأمـان وحماية المعاملة من التلاعب**: يتميز نظام البلوك تشـين بعدم الغش أو التدليس أثنـاء تنفيـذ المعاملات التي يتـم إجراؤها، وعـدم التلاعب بالمعاملات بعـد إتمامها، وينطبـق ذلك على العديد من الأنشـطة اليومية، مثل عمليات نقـل الأموال، والطرود، والشحنات والحاويات، وعمليات تسجيل العقود والممتلكات، وشحن البضائع، والتأكد من خط سـير المركبات والمواصلات، وإجراء المعاملات الحكومية، حيث تمنع البلوك تشـين التلاعب بالمعاملات بصورة تسـبب الإضرار بثروات الدولـة أو الإخلال بمبدأ تكـافؤ الفرص، وهو ما يساعد في القضاء على الفساد بصورة كبيرة، حيث يضمن نظام البلوك تشـين عدم التلاعب بها وعدم التعديل عليها أو حذفها لاحقا، وهو ما يسـاعد في خلق الثقة بين المستخدمين بصورة كبيرة.

9) **تسـجيل الممتلكات**: تتمثل أحد وظائف نظام البلوك تشين هو قدرة الأفراد على تسجيل ممتلكاتهم، أيا كانت هذه الممتلكات، سواء كانت عقارات وأراضي، أو مجوهرات وأحجارا كريمة، أو سيارات وممتلكات شخصية أو براءات اختراع وحقوق ملكية فكرية كالكتب والأغاني والأشعار، بل وحتى مجرد الأفكار العادية التي لم ترتق لاختراع أو إنجاز بشري، أو غيرهـا ممـا يمتلكه الأفـراد ويرغبوه في الإعلان عنه أو تسـجيله لضمـان حقوقهم، بحيث يستطيع الأفراد بعد ذلك بيعها عبر نظام البلوك تشين، أو إجراء معاملات عليها فيما بعد.

10) **توثيق المعاملات**: يُقصد بها أي معاملة سواء كانت شخصية بين الأفراد أو داخل شركة أو مؤسسة حكومية أو غير حكومية، فالبلوك تشين بمنزلة سجل رقمي مفتوح وموزع، يسمح للجميع بإدخال كافة البيانات عليه، سواء كانت هذه البيانات إجراءات حكومية، أو متابعـة خطوط الإنتاج في مصنع، أو خط سـير طائرات أو حاملات البترول، فضلا عن تسـجيل معاملات البيـع والشراء ونقل الملكية ومتابعة خدمة العملاء وتسـجيل المعامـلات كافـة الـتي تمت بـين أي فرديـن في أي مجال بمـا يتيح إكتشـاف الثغرات ومكافحة الفساد ومراقبة الجودة.

11) **أعمـال الوسـاطة**: يقوم البلوك تشـين بلعب دور الوسـيط الموجود أثنـاء تقديم الخدمة، فيحل محل البنوك في تحويل الأموال، ومحل الشهر العقاري في تسجيل الممتلكات، ومحل إدارات المرور في تسـجيل السيارات، ومحل السماسرة في عمليات البيع والشراء ومحل الشركات الوسيطة مثل أوبر في تقديم الخدمات، وذلك لصالح وسيط جديد، هو ملايين الأفراد حول العالم الذين يسـتخدمون السلسـلة، ويسـتفيدون من العائد المادي الذي كان يعـود إلى الوسـيط التقليـدي. وعلى الرغـم من ضآلة هـذا العائد، فإنـه يحقق مبدأ العدالة في توزيع الثروة بين الأفراد.

2/5/2 عوائق انتشار البلوك تشين

أ) عوائق اقتصادية وأمنية

على الرغـم مـن المزايا التي يتيحها نظام البلوك تشـين، فإن هنـاك عددا من التخوفات والتهديدات المستقبلية التي يطرحها هذا النظام، ويتمثل أهمها وأكثرها خطورة فيما يلي:

1 - **القضاء على المؤسسات الوسيطة**: يهدد نظام البلوك تشين المؤسسات والوظائف الوسيطة في قطـاعات المال والإدارة والأعمال، إذ سـيؤدي انتشـار الاعتمـاد على هذا النظام إلى

اندثـار عدد كبير من الوظائف مثلما تسـببت التطورات التكنولوجية في تغير خريطة الطلب على المهارات والوظائف في الصناعات والأعمال والحرف من قبل، وقد تتمكن الوظائـف المصرفيـة والإشرافية من الحفـاظ على بقائها إذا تمكنت من تطوير نفسـها لاستيعاب هذه التقنية الجديدة.

2 - **تنظيـم الأعمال غير القانونية**: قد يتم اسـتخدام تقنية البلوك تشـين في تنظيم أعمال غير مشروعة مثل تجارة المخدرات والسـلاح وتهريب البشر مما يهدد السلم المجتمعي ويضر بمصالح الأفراد.

3 - **سرقة بيانات الأفراد**: يمكـن أن يتم الاستيلاء على البيانات الشخصية الخاصة بالأفراد عقب دخولهم السلسـلة، وقد يتم اسـتغلال هذه البيانات في التلاعب بممتلكاتهم أو بيعها أو الإضرار بوظائفهم أو غيرها من المخاطر.

4 - **تهديدات هجمات منع الخدمة**: قد تشـهد نظم البلوك تشين هجمات بمنع الخدمة على الرغـم مـن تصميم النظـام القائم على منع مثل هذه الهجمات مـن خلال تحديد حجم البلوكات، ولكنه يظل احتمال قائم أيضا وقد يتسبب في إيقاف السلسلة عن العمل.

5 - **احتمالية التعرض للإختراق**: على الرغم من أن اختراق السلسـلة صعب إلى حد كبير، لأنـه يتطلب اخـتراق جميع الموجودين بالسلسـلة ومن يقـوم بعمليـة التنقيب، لكنه احتمال وارد في السلاسـل قليلة العدد ومحدودة الإسـتخدام والتي لا يقبل عليها عدد كبير من المنقبين.

ب) عوائق اجتماعية ونفسية

لا تـزال تقنية البلوك تشـين محدودة الانتشـار، ولم يتم اسـتخدامها بعـد في كثير من الوظائف والأعمال، ويرتبط ذلك بوجود عدد من العوائق التي تمنع انتشارها، وتتمثل هذه المعوقات فيما يلي:

1 - **ضعف القبول العام**: على الرغم من أن نظام البلوك تشـين موجود منذ أكثر من عشرة أعوام، فإنه لايزال غير منتشر، ولم يتم اسـتخدامه بصورة واضحة إلا في تبادل عملة البيتكويـن، ويرجـع ذلـك إلى أن هـذا النظام لـم يلق بعـد القبول العام الذي يسـمح بالاعتمـاد عليـه في قطـاعات متعددة، وقد يرجـع ذلك إلى الصعوبـات الفنية الخاصة بالنظام وضعف تقبل الأفراد لهذه التقنية.

2 - **إشــكالية الإحــلال والتبديل**: توجد نظم اسـتقرت عبر عشرات بل ومئات السـنوات، وأثبتـت فاعليتهـا على الرغم من عيوبها، مثل البنوك وشركات تحويل الأموال ومكاتب التسـجيل والإشـهار، ومن الصعب جدا إحلال نظام البلوك تشين الحديث نسبيا محل هذه المؤسسات التي ترسخت عبر عقود، وهو ما يعني وجود قطاعات قد يصعب تطبيق هذا النظام فيها.

3 - **تحديـات بنـاء الثقة**: لا يـزال المصمم الرئيسي لهـذا النظام مجهولا، حيـث دفع انهيار النظام المالي العالمي عام 2008م أحد الأشـخاص المجهولين، يطلق على نفسـه ساتوشي ناكاماتو، إلى ابتداع نظام جديد لتبادل العملات النقدية من دون الحاجة إلى مؤسسات وسيطة مثل البنوك والشركات المالية، وهذا النظام هو البلوك تشين والذي تم استخدامه في تبادل عملة البيتكوين.

4 - **غيـاب نظم المحاسـبة**: يرجع الافتقاد لإجراءات ونظ المحاسـبة إلى عـدم وجود جهة مركزيـة تقوم بالسـيطرة على هذا النظـام وإدارته، وبالتالي يمكـن محاسـبتها في حالة خلل النظام أو تعرضه لقرصنة أو حدوث عمليات غش وتزوير.

5 - **ارتفاع تكلفة المعاملات**: على الرغم من أن نظام البلوك تشين في حد ذاته غير مكلف، فإنـه يحتاج إلى عدد كبير من أجهزة الحاسـوب التي لهـا مواصفات خاصة تمكنها من إجـراء المعاملات والتحويلات، فضلا عن اسـتهلاكها كمية كبيرة من الطاقة لإنهاء المعاملات، مع الأخذ في الاعتبار إرتفاع أسعار الطاقة في الآونة الأخيرة.

إجمـالا، يرجح أن تشـهد الأعوام القليلـة القادمة تغيرا جذريا في أنمـاط حياة الأفراد وطرق إدارة الدول والمؤسسـات وأشـكال الحروب والصراعات، مدفوعـة بتقنيات أكثر ذكاء ودقـة وكفاءة في مجملها من قدرات الإنسـان، تتمثل في نظـم الذكاء الاصطناعي، والطابعات ثلاثيـة ورباعية الأبعاد، وتقنيات إنترنت الأشـياء، والسـيارات ذاتية القيـادة، والطائرات المسيرة، والحاسبات الكمية. ويضاف إلى هذه التقنيات نظم البلوك تشين القادرة على إدارة المعاملات البشرية كافة، ويتوقع أن تكتسـح الثورة الذكية كل المفاهيم والطرق التقليدية التي عرفتها البشرية منذ بدء الخليقة، وهو ما يتطلب وجود رؤية شـاملة لما سـتكون عليه حياة الأفراد في السـنوات القادمة، وكيف يمكـن التعامل مع التحديات والتهديدات التي تطرحهـا الثورة الذكيـة، وتحديد الاحتياجات الجديدة للأفـراد، والبحث عن موارد جديدة لإشباع هذه الحاجات، حتى لا يقع الإنسان ضحية إنجازاته التكنولوجية.

ثالثا: الإطار التطبيقي للدراسة

تعد تقنية البلوك تشين، أحد أهم الحلول التكنولوجية المرتبطة بالثورة المعلوماتية، وهي عبارة عن شبكة سحابية آمنة يتم من خلالها التسجيل، والتحقق، وتنفيذ التعاملات، على اختلاف أنواعها، بسرعة وأمان وفعالية، ضمن أطراف الشبكة والمشاركين فيها، كما تتميز الشبكة بالشفافية العالية بحيث تستطيع أي جهة التأكد من صحة ومصداقية الانتاج العلمي. وتمثل شبكة بلوك تشين سلسلة طويلة من البيانات المشفرة والموزّعة على ملايين أجهزة الكمبيوتر والأشخاص حول العالم، وتسمح لأطراف عدة بإدخال المعلومات والتأكد منها، كما أنها تعتبر سجلاً علنياً مُشفّراً وآمناً. ويعد محرك "إيداع" أول محرك يستخدم تقنية البلوك تشين في تسجيل الإنتاج الفكري، وستتناول الدراسة فيما يلي الاجراءات المتبعة في تقييم محرك إيداع وتجربته من خلال تطبيق معايير قائمة المراجعة:

1/3 معلومات عامة عن محرك "إيداع" والمسئولين عنه:

عند فحص عنوان المحرك على الإنترنت (URL) http://clubmid.org/eyda3/ فهو يشتمل على اسم المؤسسة الأمريكية للأبحاث (كلبميد)، وهي الجهة المسئولة عن المحرك، واسم المحرك، مما يشير إلى أن الموقع مؤسسي أكاديمي، وعند البحث بموقع scamadviser (Scamadviser, 2018) والخاص بتقييم مواقع الإنترنت، عن مدى مصداقية وأمان المحرك ، فتبين أن درجة أمان المحرك (100%)، إلا أنه لم يتضح المسئولين عن المحرك، حيث هناك حماية على المسئول، ولم يتضح إلا أنه تابع لولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، ولا يتوافر من وسائل التواصل إلا البريد الإلكتروني لقسم التوثيق في برنامج إيداع، أما الشركة الخاصة بتطوير المحرك وتصميمها فهي تكنيكست.

2/3 الجمهور المستفيد

يوفر محرك إبداع حلول مبتكرة للأفراد والمنظمات، حيث يتيح للأفراد سواء كانوا طلاب أو باحثين أو أكاديميين توثيق (10) أنواع من المصادر وهي: النتاج العلمي، والمؤلفات والمخطوطات، ورسائل الماجستير، ورسائل الدكتوراه، والمستندات والوثائق، والمشاريع البحثية، والابتكارات والاختراعات، ومشاريع التخرج للطلبة، والشهادات العملية، وشهادات الخبرة، كما يتيح للمنظمات الأكاديمية والبحثية توثيق (8) أنواع من المصادر وهي: النتاج العلمي والبحثي للمنظمة، والوثائق والمستندات، والمواد الدراسية والكورسات، والمؤلفات والمواد المنشورة، وشهادات العضوية، وشهادات التدريب، والمشاريع البحثية، والمعادلات والمخططات العلمية. وتبين أن هذا المحرك الوحيد باللغة العربية يتيح الإنتاج

الفكـري الخـاص بالأفراد والمؤسسـات على البلوك تشـين. وهـذه الحلول تلـبي احتياجات المسـتفيدين فهي تغطي كل أنواع الإنتاج العلـمي والفكري الذي يمكـن توثيقه، مما ييسر على الباحثين والمؤسسات التأكد من مصداقية الإنتاج أو الشهادات وتواريخها وغيرها. كما يتيـح المحرك نمـوذج إلكتروني لطلب إيداع إنجاز علمي. ولوحـظ أن عدد الباحثين الذين قامـوا بإيـداع إنتاجهم العلمي (397) باحث فقط، كما لا يتوافر منتدى للمسـتفيدين من الباحثين أو المؤسسات، ولا تخصيص باب للاستفسارات المتكررة.

3/3 مجالات التغطية

لا يقتصر المحرك على تخصص محدد ويشمل كل الإنتاج الفكري الصادر باللغة العربية، ويقبـل إيـداع (12) مصدر معلوماتي عربي وهم: الأبحاث والمقالات المنشـورة، والمؤتمرات والتوصيات ووقائع الجلسـات، والأبحاث والمقالات غير المنشورة، والأبحاث تحت الإعداد، والكتـب والمخطوطـات، والعـروض التقديميـة والبوسـترات، والبرمجيـات والتطبيقـات، والرسـوم والصور الفنية، والمخططات والنماذج الهندسية، والتركيبات الدوائية والكيمائية، والاسـتبانات والبيانـات المحللة والمجمعة، ومشـاريع التخرج، ومن ثـم فهو لا يقتصر على الإنتـاج الفكري لدولة معينة أو منطقة جغرافيـة محددة، ولم يتضح هل يتم قبول الأعمال التي صدرت خلال فترة محددة أم أنه يشمل كل الفترات الزمنية. والجدير بالذكر أن المحرك قامت بتوثيق (462) وثيقة بحثية، و(612) شهادة، و(1471) عملية إيداع.

4/3 الغرض من المحرك وأهدافه

لقد بدأ برنامج إيداع بإسـتقبال طلبات توثيق الإنتاج البحثي للباحثين العرب مطلع عام 2017م، وتهدف هذه المبادرة الرائدة إلى إنشـاء قاعدة بيانات ذكية وآمنة توثق الانتاج البحـثي والعلمي كامـلا، بما في ذلـك توثيق الأبحاث العلميـة وأوراق المؤتمـرات والكتب والمقـالات والمخططـات وغيرها مـن الوثائق العلميـة، وصولا إلى اسـتصدار وثيقة علمية خاصة بكل باحث تجمع كل إنتاجه العلمي، ويمكـن لأي جهة علمية أو أكاديمية التأكد مـن صحـة بيانات الباحث والإنتاج العلـمي الخاص به في غضون ثـوان معدودة، ومن أي مـكان حول العالم، لأنها سـتكون معززة بالتوقيـع الوقتي، بما يضمن الدقـة والمصداقية في الحصـول على البيانـات، ويرسـخ لمبدأ الشـفافية والوضـوح في المجال الأكاديـمي والبحثي، مما يسـهم بشـكل فاعل في قياس معامل تأثـير الباحثين العرب[7] h-index وتسـهيل عملية تعيينهـم في الجامعـات والمعاهد البحثية دون الحاجة منهـم إلى تقديم وثائق تدعم إنتاجهم العلـمي وإنجازتهـم، ودون حاجة الجهة للقيام بعملية التأكـد اليدوية التي تتبعها وتلجأ لها العديـد من المنظمات في عملية التوظيفويجدر الإشـارة إلى أن آلية التوثيق يسـبقها علمية

تدقيـق للنتاج العلمي للتأكـد من صحته وإرتباطه بالباحث وذلـك من خلال آلية يشرف عليها مراجعيين ومحكمين مشـهود لهم بالنزاهة، ليتم بعد ذلك إصدار وثيقة إيداع للنتاج العلـمي والبحـثي تنتهي بتوثيقها في البلوك تشـين. ويتم إرسـال نسـخة إلكترونية من هذه الوثيقة للباحث بحيث يسـتطيع أن يحتفظ بها، أو أن يرسـل نسخ إلكترونية منها لأي جهة مهتمـة بإنجازاته العلميـة والبحثية، وتضمن هذه الوثيقة صحـة ومصداقية النتاج العلمي والبحثي مما يساعد في حفظ حقوق الملكية للباحث، بما يضمن له عدم التعدي على إنتاجه العلـمي أو سرقتـه، نظـراً لأن هذا الإنتاج موثق في البلوك تشـين في وقـت وتاريخ محدد لا يمكن تغييره، نظراً لطبيعة الانتشار الواسع للخوادم التي تقوم بتوثيق بيانات البلوك تشين بما يضمن صحتها ومصداقيتها. هذا ويتم حفظ هذه الوثيقة أيضا في قاعدة بيانات برنامج إيداع، بحيث يستطيع الباحث الوصول لها والحصول على نسخة منها في أي وقت.

كمـا يقوم برنامج إيداع بتشـفير وإيداع الوثائق والمسـتندات بطريقة مختلفة عن هو متبع حاليا من قبل المنظمات الدولية التي تسجل براءات الاختراع أو حقوق الملكية، حيث لا يتطلب برنامج إيداع تخزين نسخة من الوثيقة المراد إيداعها في البلوك تشين، وإنما يقوم بتشـفير الوثيقة وإيداع الشـفرة الخاصة بها في البلوك تشـين، ثم يقوم بإنشـاء هذه العملية وتوزيعهـا على ملايـين السـيرفرات الموزعة حول العالـم للمصادقة عليها بمـا يضمن عدم قـدرة أي جهـة من تغيـير محتويات الوثيقـة أو الإطلاع على محتواها، عـلاوة على ذلك فإن نظام التشـفير المتبع في برنامج إيداع يستخدم أقوى نظام تشفير موجود حاليا والمعتمد على Hash 256 [8] وهـو نظام لا يمكن فك شـفرته، مما يزيد مـن التأكيد على سرية المعلومات المودعة في البلوك تشين.

5/3 المعلومات المتاحة بالمحرك ومعدلات تحديثها

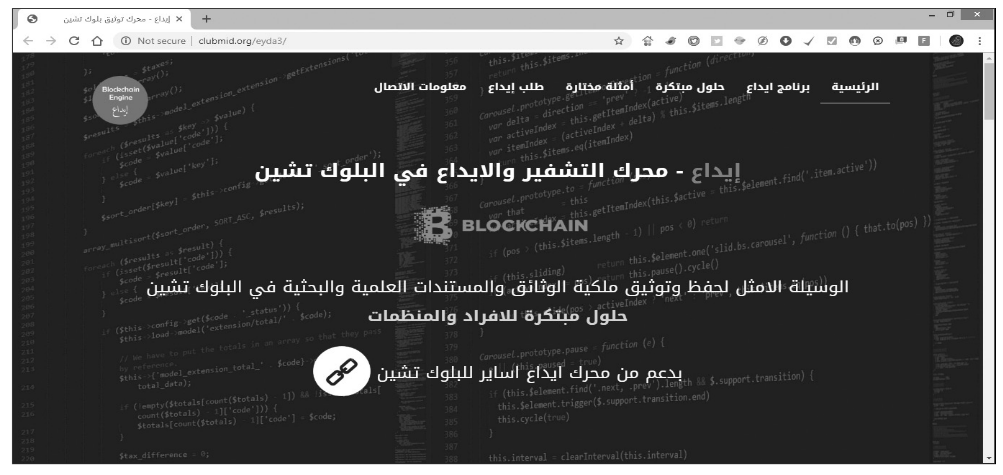
يتيح محرك ''إيداع'' العديد من المزايا للباحثين والمؤسسات، حيث يقدم برنامج إيداع من خلال محرك اسـاير[9] للبلوك تشين خاصية إثبات وجود وثيقة من خلال تشفير الوثيقة وإيداعها كعملية في البلوك تشـين، ويتم التشـفير بشـكل آمن باسـتخدام تقنية SHA256 المصممـة مـن قبل وكالة الأمن القـومي الأمريكـية (NSA). كما تسـاعد خدمة التوثيق في بلـوك تشـين في إثبات الملكية لأي وسـائط رقميـة نظراً لتوثيقها في السـجل العام في نقطة زمنية محددة بتاريخ ووقت محدد، مما يشـكل سجلا للملكية الفكرية وحماية لحقوق النشر، هذا بالإضافة إلى توفير طريقة مبتكرة لأصالة الوثائق المسجلة، ويضمن سلامة المستندات من خلال التحقق من التاريخ والوقت الأصلي وهيكل الوثيقة دون تخزين النسخة الأصلية

في أي مكان على شبكة الإنترنت، فضلا عن تمكن أي شخص من التأكد من وجود وثيقة محددة من خلال العديد من المواقع التي تساعد في فحص العمليات والأرقام الخاصة بكل وثيقة مفهرسة في البلوك تشين بسهولة ويسر وفي وقت قياسي.

وعلى الرغم من مزايا التوثيق والإيداع التي يمتاز بها المحرك، إلا أنه لوحظ أن المعلومات المتاحة بالمحرك ثابتة منذ عام 2018م، ولا يتضح التحديث إلا في أعداد الباحثين والوثائق البحثية والشهادات وعمليات الإيداع، وبالتالي لا يتضح عدد مرات التحديث بالمحرك، ولا يوجد سياسة معلنة لتحديثها، كما لا يتوافر أرشيف للمعلومات المتاحة.

6/3 البناء التقني والفني لمحرك إيداع

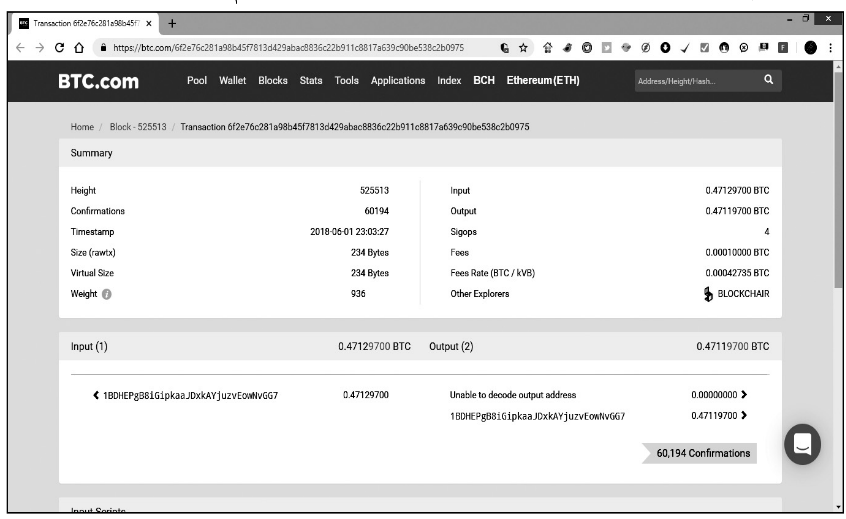
يستخدم المحرك لغة تكويد النص الفائق، ويمكن تصفحها بأي متصفح سواء كان (إنترنت إكسبلورر، أو فايرفوكس، أو جوجل كروم، أو أوبرا وغيرهم)، فلا يشترط متصفح محدد، ولا يشترط توافر برمجيات خاصة لعرض المحتوى أو تصفحه، كما يمكن التجول داخل المحرك بسهولة ويسر، فهو عبارة عن صفحة واحدة مقسمة إلى أجزاء بعنوان لها، كما في الشكل التالي رقم (10) وعند قياس سرعة المحرك تبين إنها من المواقع البطيئة.



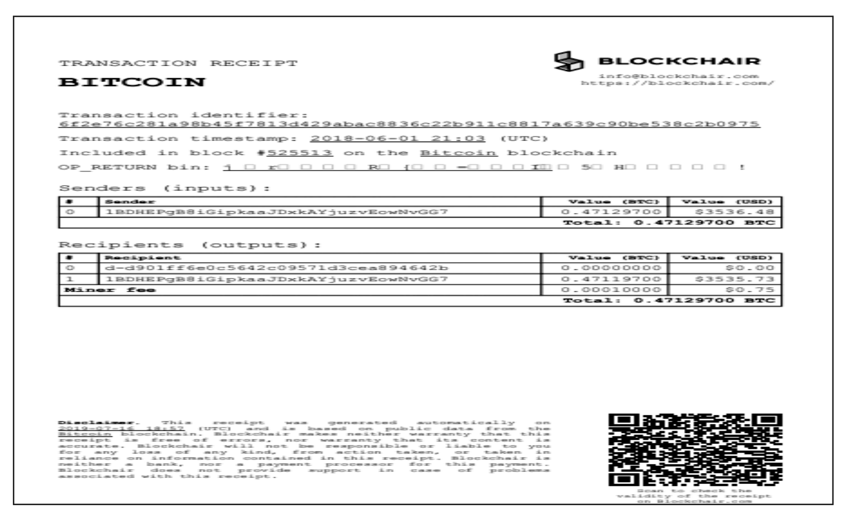
شكل رقم (10) يوضح الصفحة الرئيسية لمحرك إيداع (المؤسسة الاميركية للابحاث، 2018)

هذا ويوفر المحرك نموذج للبحث عن وثيقة في البلوك تشين من خلال مستشكف شركة[10] BTC.com، حيث يمكن البحث بالعنوان، أو الكتلة، أو رقم المعاملة، وتتضمن النتائج: الإرتفاع، ورقم التوثيق، والتوقيت، والحجم بالبايت، والحجم الإفتراضي بالبايت أيضا، والوزن، والرسوم بالبيتكوين، وما تم سداده منها، وإحصائيات حجم البيتكوين خلال

90 يـوم، (BTC.COM, 2019) لكـن لا تظهر للمسـتفيدين الآخرين البيانات الشـخصية لصاحـب الوثيقـة، مثلما يحدث في المواقع الأخـرى غير مواقع البلوك تشـين، وهذه إحدى السـمات المميزة للبلوك تشـين، هذا ويتيح أيضا إمكانية عرض النتائج في متصفحات بلوك تشـين الأخـرى مثـل Blockchair (Blockchair, 2019)، وما يمـيز المتصفح الأخير إمكانية تحميل نسخة بي دي إف من إيصال المعاملة كما في الشكل رقم (12).



شكل رقم (11) يوضح نموذج ابحث عن وثيقة في البلوك تشين (BTC.COM, 2019)



TRANSACTION RECEIPT

BITCOIN

BLOCKCHAIR
info@blockchair.com
https://blockchair.com/

Transaction identifier:
6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
Transaction timestamp: 2018-06-01 21:03 (UTC)
Included in block #525513 on the Bitcoin blockchain
OP_RETURN bin:

Senders (inputs):

#	Sender	Value (BTC)	Value (USD)
0	1BDHEPgB8iGipkaaJDxkAYjuzvEowNvGG7	0.47129700	$3536.48
		Total: 0.47129700 BTC	

Recipients (outputs):

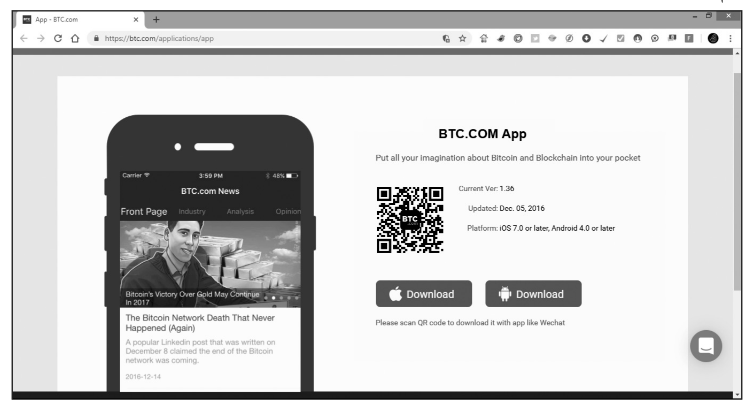
#	Recipient	Value (BTC)	Value (USD)
0	d-d901ff6e0c5642c09571d3cea894642b	0.00000000	$0.00
1	1BDHEPgB8iGipkaaJDxkAYjuzvEowNvGG7	0.47119700	$3535.73
Miner fee		0.00010000	$0.75
		Total: 0.47129700 BTC	

Disclaimer. This receipt was generated automatically on 2019-07-16 18:57 (UTC) and is based on public data from the Bitcoin blockchain. Blockchair makes neither warranty that this receipt is free of errors, nor warranty that its content is accurate. Blockchair will not be responsible or liable to you for any loss of any kind, from action taken, or taken in reliance on information contained in this receipt. Blockchair is neither a bank, nor a payment processor for this payment. Blockchair does not provide support in case of problems associated with this receipt.

Scan to check the validity of the receipt on Blockchair.com

شكل رقم (12) يوضح نموذج تحميل إيصال المعاملة بصيغة الوثيقة المحمولة PDF (Blockchair, 2019)

كما يمكن البحث بالمحرك من خلال تطبيق تابع لشركة BTC.com يمكن استخدامه على سطح المكتب بواسطة متصفح جوجل كروم أو من خلال الهواتف المحمولة سواء كان نظام التشغيل الخاص بها آندرويد Android أو آي أو اس iOS، على أن لا يقل إصدار آندوريد عن (4.0)، ولا يقل إصدار آي أو إس أو آبل عن (7.0) كما في الشكل رقم (13)، إلا أن هذا البحث يقتصر على المسجلين بالبلوك تشين، ويمكن للمنتمين للملكة المتحدة والولايات المتحدة والصين فقط إنشاء حساب عن طريق الايميل أو رقم الهاتف المحمول، ويتم وضع اسم وهمي للحساب، حتى لا يطلع الآخرين على خصوصيات الحساب، ويمكن اختيار العملة المطلوبة سواء بيتكوين أو ايثريوم أو غيرها، وفي حال طلب التسجيل أو إنشاء محفظة من غير هذه الدول، تظهر رسالة بحظر رقم الحاسوب كما في الشكل رقم (14).



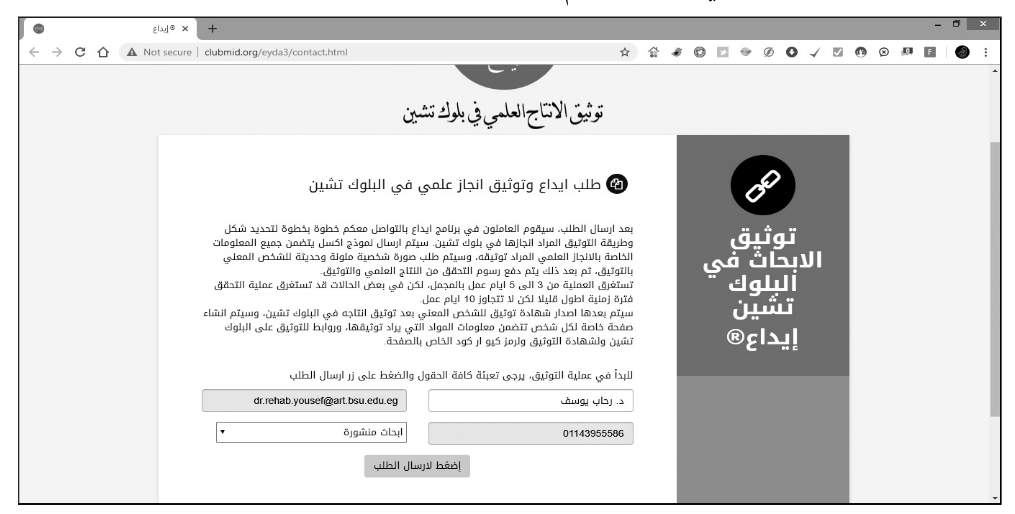
شكل رقم (13) **يوضح إمكانية تحميل تطبيق بي تي سي** (BTC.COM, 2019)



شكل رقم (14) **يوضح رسالة حظر إنشاء محفظة بالموقع** (BTC.com, 2019)

7/3 خطوات طلب الإيداع بالمحرك

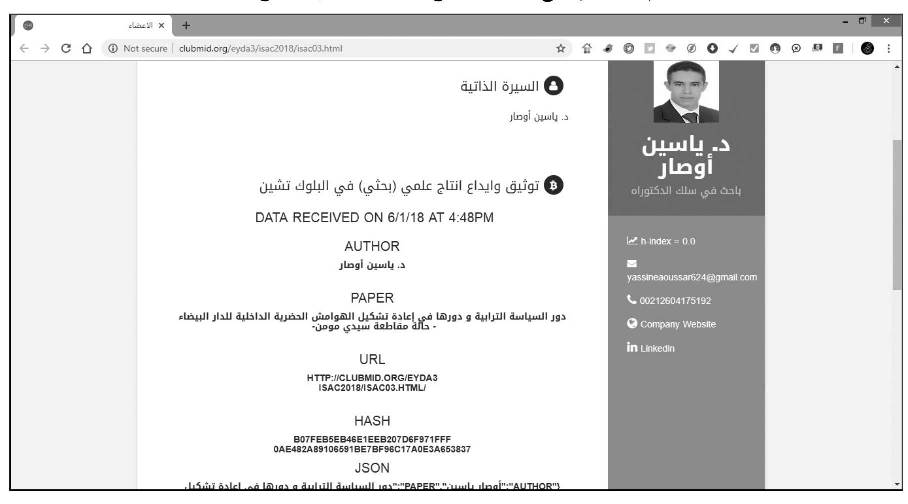
يمكن طلب إيداع وتوثيق إنجاز علمي في البلوك تشين عن طريق تعبئة الاستمارة كما في الشكل رقم (15)، وعند الضغط على إرسال الطلب، يتم النقل للصفحة الرئيسية لمحرك إيداع، وحينها يقوم العاملون في برنامج إيداع بالتواصل مع الباحثين لتحديد شكل وطريقة التوثيق المراد إنجازها، وسيقوموا بإرسال نموذج اكسل يتضمن جميع المعلومات الخاصة بالإنجاز العلمي المراد توثيقه، وسيتم طلب صورة شخصية ملونة وحديثة للشخص المعني بالتوثيق، ثم بعد ذلك يتم دفع رسوم التحقق من الإنتاج العلمي والتوثيق. وعادة ما تستغرق العملية من 3 إلى 5 أيام عمل بالمجمل، لكن في بعض الحالات قد تستغرق عملية التحقق فترة زمنية أطول قليلا لكن لا تتجاوز 10 أيام عمل، سيتم بعدها إصدار شهادة توثيق للشخص المعني بعد توثيق إنتاجه في البلوك تشين كما في الشكل رقم (16)، وسيتم إنشاء صفحة خاصة لكل شخص تتضمن معلومات المواد المراد توثيقها وهي: السيرة الذاتية، وتاريخ استقبال الطلب، واسم المؤلف، وعنوان الورقة البحثية، وموقعها على البلوك تشين، والهاش، وجسون[11] JSON، ورقم المعاملة، وحجمها، وتوقيتها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين، ولشهادة التوثيق، ولرمز كيو آر كود الخاص بالصفحة QR Code كما في الشكل رقم (17).



شكل رقم (15) **يوضح طلب ايداع وتوثيق انجاز علمي في البلوك تشين (إيداع،** 2018)



شكل رقم (16) يوضح شهادة إيداع أحد الباحثين (إيداع، 2018)



شكل رقم (17) يوضح صفحة توثيق وإيداع علمي لأحد الباحثين (إيداع، 2018)

8/3 مقترح منصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية

تقدم تقنية البلوكتشين حلولا في مجال المساعدات المالية والمنح المقدمة للباحثين والهيئات الأكاديمية، كما قدمت حلولا لتخزين البيانات العلمية والبحثية للباحثين وكذا لمؤسسات التعليم العالي، فيمكن الحصول على الشهادات العلمية بإمكانات تقنية وتخزينية عالية تتصف بالسرية والتشفير المحكم للبيانات والمستحيل اختراقه، وتحاول

الدراسة **فيما يلي وضع تصور لمواصفات منصة بلوك تشين للطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية**:

1/8/3 المعلومات الأساسية حول المنصة، مثل: عنوان المنصة، وأهدافها، والجهات المسئولة، وموقعها الجغرافي، وتبعيتها الإدارية، تحديد تاريخ بدء المنصة، وسياسة التحديث، وعدد مرات التحديث.

2/8/3 مسئولية المنصة: يوصي بتوضيح الجهة / الجهات المسئولة عن المنصة، والأفراد المسئولين عنها، وسير ذاتية مختصرة لكل منهم، ووسائل التواصل الخاصة بهم، ومدى مشاركة جهات أخرى راعية للمنصة، والمنطقة الجغرافية التي ينتمون إليها.

3/8/3 الغرض من المنصة والأهداف: يراعى توضيح الغرض الأساسي من المنصة، أي إذا كان خدمي للجمهور، أم برسوم محددة مقابل كل خدمة، وكذا الأهداف الفرعية، مع تعزيز هذه الأهداف بمزايا لاستخدام هذه المنصة، مقارنة بأي منصة بلوك تشين أخرى، وليس مزايا بلوك تشين العامة، مع إبراز سبل تحقيق هذه الأهداف.

4/8/3 الجمهور المستفيد من المنصة: تستهدف المنصة تلبية احتياجات الطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية، مع توفير روابط حول ما يتم قبوله بالمنصة والتي يمكن أن تتمثل في: الأبحاث والمقالات المنشورة، المؤتمرات والتوصيات ووقائع الجلسات، والأبحاث والمقالات غير المنشورة، والأبحاث تحت الإعداد، والكتب والمخطوطات، والعروض التقديمية والبوسترات، والبرمجيات والتطبيقات، والرسوم والصور الفنية، والمخططات والنماذج الهندسية، والتركيبات الدوائية والكيمائية، والاستبانات والبيانات المحللة والمجمعة، ومشاريع التخرج، والشهادات بأنواعها سواء كانت شهادات أكاديمية مثل شهادات التخرج أو الماجستير أو الدكتوراه وغيرها، أو شهادات حضور مؤتمرات ودورات وورش عمل وغيرها، وشهادات مشاركات بحثية. هذا فضلا عن توافر وسائل تواصل مختلفة مثل (البريد الإلكتروني، الحوار المباشر، منتدى للمنصة)، وكذا وسائل متابعة كل جديد حول المنصة عن طريق المجموعات البريدية أو وجود باب ثابت بالمنصة حول آخر الأخبار أو الأسئلة المتكررة والرد عليها.

5/8/3 مجالات التغطية:

التغطية الموضوعية: يفضل إتاحة دليل بالموضوعات الرئيسية والفرعية التي تتيحها المنصة، وإدراج ما يرسله الباحثين للتوثيق أو الايداع ضمن الدليل، حتى يمكن قياس أكثر الموضوعات مشاركة.

التغطيــة النوعية: يتم تقســيمها طبقا للفئات المســتفيدة أي الشــهادات ومشــاريع التخــرج على ســبيل المثــال للطــلاب، والباحثــين يندرج أســفلهم الإنتــاج العلمي والرســائل الجامعيــة، والكتــب، والمســتندات والوثائــق والاخــتراعات والشــهادات الأكاديمية وشــهادات الخــبرة، والمخططات العلمية والمشروعات التنافســية وغيرها هــذا بالإضافة إلى ما هو متاح للمؤسســات الأكاديمية مــن الانتاج العلمي والبحثي والمستندات والشهادات والدروع وغيرها.

التغطية المكانية أو الجغرافية: تتضمن الدول التي يمكنها المشاركة في المنصة بإرسال أعمال الباحثين أو المؤسسات الأكاديمية، مع تحديد روابط لكل دولة توضح خطوات التسجيل بالمنصة، والرسوم المطلوبة، وطريقة سدادها.

التغطيــة الزمنيــة: تحديد الفترات الزمنية التي يشــترط على أساســها قبــول الانتاج الفكــري، أو التنويــه عن عدم اقتصارها على فترة زمنية محــددة، وكذا تواريخ إتاحة المعلومات المتوفرة بالمنصة، وهذا بخلاف ما يتاح عند البحث عن وثائق محددة.

6/8/3 محتوى المنصة: يجب أن يتلاءم المحتوى مع أهداف المنصة، مع توفير معلومات تميز المنصة عن غيرها من منصات البلوك تشين والخاصة بالانتاج الفكري العربي، من خلال إبراز التخصصات الدقيقة التي تشملها المنصة، والجمهور المستفيد منها، وعرض المعلومات بشكل شمولي ودقيق مع نسب المعلومات لأصحابها وتوثيقها مما يعطي المصداقية في المعلومات المتاحة، ويراعي عدم تضمين إعلانات لا تحقق الهدف من المنصة، هذا فضلا عن ضرورة توافر خريطة للمنصة توضح روابط لكل مواقعها وصفحاتها والعناوين التي تعبر عنهم.

7/8/3 البناء التقني والفني: يراعى توضيح لغة البرمجة المستخدمة ما إذا كانت (HTML أو SGML أو Java...)، وكذا المتصفحات التي يمكنها تصفح المنصة بوضوح (Chrome أم Mozilla Firefox أم Opera أم Internet Explorer....) ويفضل أن تتاح لكل المتصفحات سواء على سطح المكتب أو الهواتف الذكية، ويمكن إضافة روابط لهذه المتصفحات لمن يريد تحميلها، مع توضيح البرمجيات المطلوبة لتصفح وتحميل ملفات خاصة مثل (shockwave – Real time – Acrobat) والروابط الخاصة بتحميلها، أما بخصوص إمكانية البحث والاسترجاع فيفضل توافر محرك بحث للمنصة، يتيح إمكانية البحث بالبيانات الببليوجرافية (اسم المؤلف، العنوان، بيانات النشر، المجلات العلمية، تاريخ النشر، وغيرها) وذلك بالإضافة إلى بيانات البلوك تشين والتي تتمثل في الكتلة ورقمها ، ورقم المعاملة، وحجمها، وتاريخ التوثيق والايداع وتوقيته، وغيرها.

8/8/3 الروابط والخدمات الأخرى: يمكن توضيح روابط ونبذه عن منصات البلوك تشين التي تقدم خدماتها للطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية، مثل:

1 - **شهادات التخرّج**: تعاونت شركة Learning Machine -شركة ناشئة عمرها 10 سنوات- مع MIT Media Lab لإطلاق مجموعة أدوات (The Open Standard for Blockchain Blockcerts) (Certificates, n.d.) ، التي توفر بنية تحتية مفتوحة لإنشاء الشهادات المعتمدة على تكنولوجيا البلوك تشين وإصدارها وعرضها والتحقق منها.

2 - **أوسمة المهارات**: تستخدم منصة Indorse (Indorse Pte. Ltd, 2017) تقنية البلوك تشين للتحقق من معارض الأعمال الإلكترونية: حيث يقوم المستخدم بوضع مهارة معينة مع رابط يمكن لمستخدمين آخرين استخدامه للتأكيد على امتلاكه هذه المهارة.

3 - **سجلات الطلاب**: طورت شركة Sony Global Education -بالشراكة مع IBM- منصة تعليمية تستخدم تقنية البلوك تشين لتأمين سجلات الطلاب وإتاحة مشاركتها.

4 - **الهوية**: تساعد منصات مثل (Blockstack PBC., 2019) (Blockstack) و (uPort, 2019) (uPort) المستخدمين على تحميل هويتهم عبر الإنترنت. حيث يمكن للمستخدمين الوصول إلى التطبيقات على الشبكات اللامركزية مع قابلية لنقل البيانات.

5 - **أمن البنية التحتية**: تقوم المؤسسات الأكاديمية حاليا بإضافة المزيد من الكاميرات وأجهزة الاستشعار الأمنية، ومع ذلك فهي بحاجة إلى حماية شبكاتها من المتسللين. لذا تستخدم شركات مثل (xage, inc, 2017) (Xage) تقنية البلوك تشين للمشاركة الآمنة للبيانات عبر شبكات الأجهزة.

6 - **مشاركة وسائل انتقال الطلاب وأعضاء هيئة التدريس**: تتيح شركة Arcade City (Arcade City, n.d.)لسائقيها تحديد أسعارهم (مع أخذ نسبة مئوية منها) إضافة لتسجيل جميع التعاملات. فيمكن للمؤسسات الأكاديمية أن تتفق مع مجموعة من السائقين -الذين تم اختبارهم ضمن شركة Arcade City – من أجل توفير وسائل نقل لمجموعة خاصة من طلابها، على سبيل المثال (ذوي الاحتياجات الخاصة، الطلاب في مناطق نائية).

7 - **التخزين السحابي**: يمكن للطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية تخزين البيانات بإمكانات التخزين السحابي للبلوك تشين بطريقة أكثر أمانًا وأقل تكلفة. ولقد قامت شركةFilecoin (Filecoin, n.d.) بإطلاق مشروعها عالي التشفير لاستضافة الملفات والذي حمل اسم "Airbnb* for file storage"

8 - **إدارة الطاقة**: تتيح شركة Transactive (Transactive Energy: An Overview, 2017) الناشئة في بروكلين مخططات توليد الطاقة اللامركزية التي تتيح للمؤسسات توليد الطاقة وشرائها وبيعها إلى جيرانها.

9 - **البطاقات المدفوعة مسبقًا**: يمكن أن تستخدم المؤسسات الأكاديمية والأفراد بطاقات مسبقة الدفع لاقتناء وسائل التعليم غير الرسمي (على سبيل المثال، بطاقات (LRNG). (LRNG, n.d.) كما وقعت شركة Gyft، وهي منصة على الإنترنت لشراء بطاقات الهدايا وإرسالها واستبدالها، عقد شراكة مع مقدمي خدمة البلوك تشين لتفعيل بطاقات الهدايا لآلاف الشركات الصغيرة، وذلك ضمن برنامج (Gyft, 2019) Gyft Block. والذي جعل من تبادل حوافز الولاء عملية أكثر سهولة.

10 - **العقود الذكية**: يمكن للمؤسسات الأكاديمية استخدام تكنولوجيا البلوك تشين لتنفيذ الاتفاقيات تلقائيًا بمجرد استيفاء مجموعة من الشروط المحددة. يمكن لهذه العقود الذكية أن تحدّ من الأعمال المكتبية، وتعد تعتبر سلسلة "دفاتر الحضور" الخاصة بالطلاب وأعضاء هيئة التدريس والكادر الإداري عنصراً أساسياً في تنفيذ سلسلة من العقود الذكية التي تؤكد صحة الحضور وإنجاز المهام. ويمكن أن يكون إثبات الحضور بسيطًا كالنقر على مفتاح معيّن ضمن تطبيق للهاتف الذكي.

11 - **الملتقيات والمؤتمرات العلمية**: يُعد موقع TeachMePlease (TeachMePlease, 2019) أول منصة تعليمية والتي تمثل تطبيقًا للفكرة، حيث يلتقي المعلمون والطلاب معًا. يساعد الموقع الطلاب في العثور على الدورات والدفع مقابلها، جميع الدورات تمّ الإشراف عليها من قبل المؤسسات التعليمية.

رابعا: خاتمة الدراسة والملاحق

1/4 النتائج:

توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج نوردها فيما يلي:

1 - يعد البلوك تشين أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح، يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه، دون الحاجة إلى وسيط، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب. ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم.

2 - يمكن اعتبار البلوك تشين حالياً أكبر قاعدة بيانات موزعة عالمياً بين الأفراد.ومن الفوائد الأصيلة في هذه التقنية أنّها تدعم إجراء المعاملات عبر الإنترنت في الحال

تقريباً من دون أي تكلفة، كما تسمح بتسوية الأوراق المالية التي يتعين تسويتها في غضون دقائق بدلا من أيام. ولا تقتصر شبكة صفقات "بلوك تشين" على تسجيل المدفوعات وحسب، فالتقنية قادرة أيضًا على تشفير أنواع بيانات أكثر مع كل صفقة يتم إدخالها، ما يزيد كثيرًا من تطبيقاتها الممكنة.

3 - عمل كل من ستيوارت هابر وسكوت ستورنيتا على أول بلوك تشين في الفترة من عام 1991 - 2008م.

4 - في عام 2009م أصدر ساتوشي ناكاموتو ورقة بيضاء حول البيتكوين، وكانت أول عملية شراء للبيتكوين عام 2010م.

5 - تزامن إطلاق فيتاليك بوترين للورقة البيضاء للايثريوم مع ارتفاع سوق البيتكوين والذي بلغ بليون دولار عام 2013م.

6 - شهد عام 2014م ثلاث تطورات الأولى قامت شركة كراود سيل بتمويل ايثريوم بلوك تشين، وتشكلت تقنية الجيل الثالث من البلوك تشين، كما تم تشكيل اتحاد لأكثر من 40 إرث مالي لتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين. ويتمثل التطور الثالث في إطلاق مشروع نيو مثل منصة البلوك تشين مفتوحة المصدر الصينية آنت شيرز.

7 - عام 2015م شهد حدثين مهمين وهما ظهور الجيل الثاني من بلوك تشين "الايثريوم"، كما أظهر اتحاد لينكس الحساب الفائق لتحسين وتطوير البلوك تشين.

8 - أعلنت شركة بلوك ون عن بروتوكول الجيل الثاني من بروتوكلات بلوك تشين مفتوح المصدر EOS.IO لنشر التطبيقات اللامركزية عام 2017م.

9 - خلال الفترة من 2015 - 2018م نجد استمرار تطور تقنية البلوك تشين والذي يتضح من العدد المتزايد من العملات المشفرة، بالإضافة إلى الشركات التي تستخدم التكنولوجيا لتعزيز كفاءة العمل بها.

10 - يعد البلوك تشين الخاص أكثر مركزية، لأنه يتم التحكم فيه مجموعة معينة مع توافر معدلات أعلى من الخصوصية، وذلك على عكس من البلوك تشين العام، الذي يتصف بالنهاية المفتوحة وبالتالي اللامركزية، وكل السجلات مرئية للعامة، ويمكن لأي شخص المشاركة في عملية الاتفاق. من ناحية أخرى، يعد هذا أقل كفاءة نظرًا لأنه يتطلب وقتًا طويلاً لقبول كل سجل جديد في بنية البلوك تشين، وفيما يتعلق بالكفاءة، فإن الوقت الذي تستغرقه كل معاملة في البلوك تشين العام يكون أقل ملاءمة للبيئة، لأنه يتطلب قدرًا هائلاً من القدرة الحسابية مقارنة بتركيب البلوك تشين الخاص.

11 - أصبحت تقنية البلوك تشين مستخدمة في أكثر من عشرين مجالا من مجالات الحياة، وكل مجال تنبثق منه العديد من الاستخدامات الشخصية الخاصة بالأفراد والشركات.

12 - فيما يتعلق بالأموال يمكن استخدام هذه التقنية في التمويل الجماعي الموثق، وتحويل الأموال دوليا، والسماح للقروض السريعة، ومعالجة تداول العملات الأجنبية بشكل تجاري فعال، وبناء سوق الأسهم على البلوك تشين، وزيادة مدة تشغيل البنك المركزي، والحد من الغش التأميني، ونقل الوصايا الرقمية، وتوقع أسواق الأسهم.

13 - يمكن أن تساهم تقنية البلوك تشين في مجال الطاقة في إنخفاض فواتير الكهرباء في المنزل، وتجارة الطاقة الشمسية مع الجيران.

14 - الرعاية الصحية: يمكن الحصول على تسجيلات طبية آمنة، والتحقق من الأدوية المزيفة.

15 - يمكن إنشاء سجل ملكية الأراضي فيما يتعلق بالعقارات.

16 - في مجال السياحة: يمكن عرض الكوبونات السياحية والعروض، وحجز غرف الفنادق الفارغة.

17 - المجال الاجتماعي: يمكن جمع النقاط من الأصدقاء، وإدارة سمعة المستخدم.

18 - شهدت الأسواق أيضا تطورات هائلة باستخدام تقنية البلوك تشين، حيث يمكن بيع وشراء المساحات الإعلانية، ومعرفة المزيد حول المشتريات، والتخلص من الإعلانات، واستخدام المنصات بدون رسوم.

19 - من خلال تقنية البلوك تشين يمكن التعبير عن الهوية الشخصية بكلمة واحدة، وكذا حل مشكلات الرياضيات المعقدة.

20 - في النقل والمواصلات يمكن التعرف على بيانات الموقع، واستئجار مكان لوقوف السيارات، والمساعدة في دفع رسوم وقوف السيارات، وتأجير سيارة، ومشاركة الركوب التناظري، وتيسير الدفع أقل لشحن السيارات الكهربائية، والحد من الأعمال الورقية أثناء عمليات الشحن.

21 - يمكن الدفع لوسائل الترفية لكل استخدام أي مشاهدة مباراة واحدة لكرة القدم على سبيل المثال.

22 - إمكانية حماية الحقوق من خلال حماية العلامات التجارية، وحماية الفنون الجميلة التي ينتجها الفنانين الموهوبين، وحماية الأحذية الرياضية الفاخرة، وإعطاء الأشياء الثمينة الهوية الرقمية.

23 - قد وفرت تقنية البلوك تشين بالنسبة للحكومات المدينة الذكية، كما ساهمت في إبراز الأصوات الصحيحة أثناء الانتخابات، وكذا في مجال الأعمال الخيرية حيث يمكن جمع المال لمساعدة الفقراء.

24 - شهد المجال التقني إمكانية التحكم في الروبوتات عن بُعد، واستضافة موقع شخصي دون أي خادم مركزي، واستئجار مساحة على القرص الصلب الخاص بك، وتوفير أدوات لإنشاء تطبيقات البلوك تشين، وإمكانية طلب خرطوشة حبر للطابعة.

25 - يمكن توظيف الخريجين الجدد بثقة فيما يتعلق بالموارد البشرية، وتوظيف عمال الخبرة، والحصول على مساعدة سريعة من العمال المعتمدين القريبين.

26 - نجد أيضا في مجال الصور والموسيقى والفيديو فيمكن لتقنية البلوك تشين حماية ملكية الصور، والدفع للموسيقيين في الوقت المحدد، والدفع لمنشئ المحتوى الرقمي، وتيسير المدفوعات لموزعي الموسيقى.

27 - في مجال تجارة المواد الغذائية والمشروبات فيمكن تقديم مكافآت الولاء التجارية، ومنح بطاقة هدايا، وإمكانية اكتشاف منشأ اللحوم، وشراء البيتزا.

28 - أما في مجال الأعمال فيمكن تقدير رسوم للاستشارات بدقة، وحماية براءات الاختراع، وجعل العقود القانونية ذكية.

29 - في مجال التعليم يمكن تلقي التعليم ذات الصلة، ودفع رسوم الدورات.

30 - يمكن لتكنولوجيا البلوك تشين أن تساعد المكتبات أيضا على توسيع خدماتها عن طريق إنشاء أرشيف محسّن للبيانات الوصفية، ووضع بروتوكول لدعم المجموعات المجتمعية، وتسهيل إدارة أكثر فاعلية للحقوق الرقمية.

31 - توافر تطبيقات متعددة في صناعة النشر، بدايةً من دخول الصناعة إلى إدارة الحقوق الفكرية والمالية انتهاءًا بمكافحة القرصنة، وكذا إتاحة منصات جديدة لتشجيع التعاون بين المؤلفين والمحررين والمترجمين والناشرين.

32 - يعد محرك "إيداع" أول محرك يستخدم تقنية البلوك تشين في تسجيل الإنتاج الفكري، ويتبع المؤسسة الأمريكية والموقع مؤسسي أكاديمي.

33 - لم يتضح بالموقع المسئولين عن المحرك، حيث هناك حماية على المسئول، ولم يتضح إلا أنه تابع لولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، ولا يتوافر من وسائل التواصل

إلا البريد الإلكتروني لقسم التوثيق في برنامج إيداع، أما الشركة الخاصة بتطوير المحرك وتصميمها فهي تكنيكست.

34 - يوفر محرك إبداع حلول مبتكرة للأفراد والمنظمات، حيث يتيح للأفراد سواء كانوا طلاب أو باحثين أو أكاديميين توثيق (10) أنواع من المصادر، كما يتيح للمنظمات الأكاديمية والبحثية توثيق (8) أنواع من المصادر

35 - يتيح المحرك نموذج إلكتروني لطلب إيداع إنجاز علمي، وتبين أن عدد الباحثين الذين قاموا بإيداع إنتاجهم العلمي (397) باحث فقط، كما لا يتوافر منتدى للمستفيدين من الباحثين أو المؤسسات، ولا تخصيص باب للاستفسارات المتكررة.

36 - لا يقتصر المحرك على تخصص محدد بل يشمل كل الإنتاج الفكري الصادر باللغة العربية، ويقبل إيداع (12) مصدر معلومات عربي وهم: الأبحاث والمقالات المنشورة، المؤتمرات والتوصيات ووقائع الجلسات، والأبحاث والمقالات غير المنشورة، الأبحاث تحت الإعداد، والكتب والمخطوطات، والعروض التقديمية والبوسترات، والبرمجيات والتطبيقات، والرسوم والصور الفنية، والمخططات والنماذج الهندسية، والتركيبات الدوائية والكيمائية، والاستبانات والبيانات المحللة والمجمعة، ومشاريع التخرج، ومن ثم فهة لا يقتصر على الإنتاج الفكري لدولة معينة أو منطقة جغرافية محددة، ولم يتضمن الفترات الزمنية المسموح توثيق الأعمال المنشورة خلالها.

37 -قام المحرك بتوثيق (462) وثيقة بحثية، و(612) شهادة، و(1471) عملية إيداع.

38 -لقد بدأ برنامج إيداع بإستقبال طلبات توثيق الإنتاج البحثي للباحثين العرب مطلع عام 2017م.

39 - تهدف هذه المبادرة الرائدة إلى:

أ - إنشاء قاعدة بيانات ذكية وآمنة توثق الانتاج البحثي والعلمي كاملا، بما في ذلك توثيق الأبحاث العلمية وأوراق المؤتمرات والكتب والمقالات والمخططات وغيرها من الوثائق العلمية، وصولا إلى استصدار وثيقة علمية خاصة بكل باحث تجمع كل إنتاجه العلمي

ب - يمكن لأي جهة علمية أو أكاديمية التأكد من صحة بيانات الباحث والإنتاج العلمي الخاص به في غضون ثوان معدودة، ومن أي مكان حول العالم، لأنها ستكون معززة بالتوقيع الوقتي، بما يضمن الدقة والمصداقية في الحصول على البيانات

ج - يساهم في قياس معامل تأثير الباحثين العرب h-index وتسهيل عملية تعيينهم في الجامعات والمعاهد البحثية دون الحاجة منهم إلى تقديم وثائق تدعم نتاجهم العلمي وإنجازتهم، ودون حاجة الجهة للقيام بعملية التأكد اليدوية التي تتبعها وتلجأ لها العديد من المنظمات في عملية التوظيف.

40 - يسبق آلية التوثيق علمية تدقيق للنتاج العلمي للتأكد من صحته وإرتباطه بالباحث وذلك من خلال آلية يشرف عليها مراجعيين ومحكمين مشهود لهم بالنزاهة، ليتم بعد ذلك إصدار وثيقة إيداع للنتاج العلمي والبحثي تنتهي بتوثيقها في البلوك تشين. ويتم إرسال نسخة إلكترونية من هذه الوثيقة للباحث بحيث يستطيع أن يحتفظ بها، أو أن يرسل نسخ إلكترونية منها لأي جهة مهتمة بانجازاته العلمية والبحثية.

41 - تضمن هذه الوثيقة صحة ومصداقية الإنتاج العلمي والبحثي مما يساعد في حفظ حقوق الملكية للباحث، بما يضمن له عدم التعدي على نتاجه العلمي أو سرقته، نظراً لأن هذا الإنتاج موثق في البلوك تشين في وقت وتاريخ محدد لا يمكن تغييره، نظراً لطبيعة الانتشار الواسع للخوادم التي تقوم بتوثيق بيانات البلوك تشين بما يضمن صحتها ومصداقيتها. هذا ويتم حفظ هذه الوثيقة أيضا في قاعدة بيانات برنامج إيداع، بحيث يستطيع الباحث الوصول لها والحصول على نسخة منها في أي وقت.

42 - يقوم برنامج إيداع بتشفير وإيداع الوثائق والمستندات في البلوك تشين باستخدام نظام تشفير قوي يعتمد على Hash 256، ثم يقوم بإنشاء هذه العملية وتوزيعها على ملايين السيرفرات الموزعة حول العالم للمصادقة عليها بما يضمن عدم قدرة أي جهة من تغيير محتويات الوثيقة أو الإطلاع على محتواها.

43 - على الرغم من مزايا التوثيق والايداع التي تمتاز بها المحرك ، إلا أنه لوحظ أن المعلومات المتاحة بالمحرك ثابتة منذ عام 2018م، ولا يتضح التحديث إلا في أعداد الباحثين والوثائق البحثية والشهادات وعمليات الإيداع، وبالتالي لا يتضح عدد مرات التحديث بالمحرك، ولا يوجد سياسة معلنة لتحديثها، كما لا يتوافر أرشيف للمعلومات المتوفرة.

44 - يستخدم المحرك لغة تكويد النص الفائق، ويمكن تصفحه بأي متصفح سواء كان (انترنت إكسبلورر، أو فايرفوكس، أو جوجل كروم، أو أوبرا وغيرهم)، فلا يشترط متصفح محدد، ولا يشترط توافر برمجيات خاصة لعرض المحتوى أو تصفحه، كما

يمكن التجول داخل المحرك بسهولة ويسر، فهو عبارة عن صفحة واحدة مقسمة إلى أجزاء بعنوان لها، وعند قياس سرعة المحرك تبين إنها من المواقع البطيئة.

45 - يوفر المحرك نموذج للبحث عن وثيقة في البلوك تشين من خلال مستشكف شركة BTC.com، حيث يمكن البحث بالعنوان، أو الكتلة، أو رقم المعاملة، وتتضمن النتائج: الارتفاع، ورقم التوثيق، والتوقيت، والحجم بالبايت، والحجم الافتراضي بالبايت أيضا، والوزن، والرسوم بالبيتكوين، وما تم سداده منها، وإحصائيات حجم البيتكوين خلال 90 يوم، لكن لا تظهر للمستفيدين الآخرين البيانات الشخصية لصاحب الوثيقة، مثلما يحدث في المواقع الأخرى غير مواقع البلوك تشين، وهذه إحدى السمات المميزة للبلوك تشين، هذا ويتيح أيضا إمكانية عرض النتائج في متصفحات بلوك تشين الأخرى مثل Blockchair، وما يميز المتصفح الأخير إمكانية تحميل نسخة بي دي إف من إيصال المعاملة.

46 - يمكن البحث بالمحرك من خلال تطبيق تابع لشركة BTC.com يمكن استخدامه على سطح المكتب بواسطة متصفح جوجل كروم أو من خلال الهواتف المحمولة سواء كان نظام التشغيل الخاص بها آندرويد Android أو آي أو اس iOS، على أن لا يقل إصدار آندوريد عن (4.0)، ولا يقل إصدار آي أو إس أو آبل عن (7.0)، إلا أن هذا البحث يقتصر على المسجلين بالبلوك تشين، ويمكن للمنتمين للملكة المتحدة والولايات المتحدة والصين فقط إنشاء حساب عن طريق الايميل أو رقم الهاتف المحمول، ويتم وضع اسم وهمي للحساب، حتى لا يطلع الآخرين على خصوصيات الحساب، ويمكن اختيار العملة المطلوبة سواء بيتكوين أو ايثريوم أو غيرها، وفي حال طلب التسجيل أو إنشاء محفظة من غير هذه الدول، تظهر رسالة بحظر رقم الحاسوب.

47 - يمكن طلب إيداع وتوثيق إنجاز علمي في البلوك تشين عن طريق تعبئة الاستمارة، وعند الضغط على إرسال الطلب، يتم النقل للصفحة الرئيسية لمحرك إيداع، وحينها يقوم العاملون في برنامج إيداع بالتواصل مع الباحثين لتحديد شكل وطريقة التوثيق المراد إنجازها في بلوك تشين، وسيقوموا بإرسال نموذج اكسل يتضمن جميع المعلومات الخاصة بالإنجاز العلمي المراد توثيقه، وسيتم طلب صورة شخصية ملونة وحديثة للشخص المعني بالتوثيق، ثم بعد ذلك يتم دفع رسوم التحقق من النتاج العلمي والتوثيق.

48 - تستغرق العملية من 3 إلى 5 أيام عمل بالمجمل، لكن في بعض الحالات قد تستغرق عملية التحقق فترة زمنية أطول قليلا لكن لا تتجاوز 10 أيام عمل، سيتم بعدها إصدار شهادة توثيق للشخص المعني بعد توثيق إنتاجه في البلوك تشين.

49 - يتـم إنشـاء صفحة خاصة لكل شـخص تتضمن معلومات المواد المـراد توثيقها وهي: السـيرة الذاتية، تاريخ استقبال الطلب، اسـم المؤلف، عنوان الورقة البحثية، وموقعها على البلوك تشين، والهاش، وجسون JSON، ورقم المعاملة، وحجمها، وتوقيتها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين، ولشهادة التوثيق، ولرمز كيو ار كود الخاص بالصفحة.

2/4 التوصيات:

توصي الدراسة بالعديد من التوصيات كما يلي:

1) تسويق محرك "إيداع" لجذب أكبر عدد من الباحثين العرب، مع ضرورة تحديث البيانات والمعلومات المتاحة بالمحرك.

2) تضمـين محرك إيداع بطرق بحث البيانات الببليوجرافية لأعمال الباحثين والمؤسسـات، بجانـب محركات بلوك تشـين، ليمكن لكل الزائرين الاطلاع عليهـا، وحثهم على توثيق أعمالهم.

3) إنشـاء منصة بلوك تشـين للإنتاج الفكـري للباحثين العرب تتوافر بهـا المعايير التالية: المعلومات الأساسـية حول المنصة، مسـئولية المنصـة، الغرض من المنصـة والأهداف، الجمهـور المسـتفيد مـن المنصة، ومجـالات التغطيـة الموضوعيـة والنوعيـة والجغرافية والزمنية، ومحتوى المنصة، البناء التقني والفني،الروابط والخدمات الأخرى.

4) زيـادة الـوعي بتقنيـة البلوك تشـين وتطبيقاتها عن طريـق عقد المؤتمـرات المتخصصة والدورات التدريبية وورش العمل، لتيسير الاستعانة بها في المجالات المختلفة.

5) استخراج الجامعات والمؤسسات الأكاديمية شهادات التقدير وشهادات الخبرة وشهادات التخرج وغيرها من الشهادات والوثائق، التي تتطلب درجة عالية من الأمان والموثوقية، عن طريق تقنية البلوك تشـين، ويمكـن للطلاب والباحثين الحصول عليها في الشـكل الإلكتروني، عند استيفائهم للمطلوب.

6) ضرورة الاسـتعانة بتقنيـة البلوك تشـين في إثبـات حقوق الملكية الفكريـة للابتكارات والاخـتراعات، والـتي توفر الكثير من الوقت والجهد المبذول في الوقت الحالي لتسـجيل براءات الاختراع.

7) قيام الجهات المعنية بالاسـتعانة بتقنية البلوك تشـين في إثبات الهوية الشخصية للأفراد، مع إتاحة إمكانية استخراجها من المنزل ، وفي أي وقت خلال اليوم.

8) البـدء في اسـتخدام الطلاب والباحثين والمؤسسـات الأكاديمية تقنية البلوك تشـين في تخزين البيانات بإمكانات التخزين السحابي بطريقة أكثر أمانًا وأقل تكلفة.

3/4 قائمة المراجعة

معلومات عامة عن الموقع:

البناء الإداري:

- ✓ عنوان الموقع (URL) ....
- ✓ هل العنوان منطقي ويتناسب مع الهدف من الموقع....................................
- ✓ هل يدل العنوان على الجهة المسئولة..
- ✓ الامتداد..
- ✓ المكان الجغرافي للموقع..
- ✓ التبعية الإدارية...
- ✓ حكـومي: (وزارة - جامعـة – الدولـة) غير حكـومي: (هيئة هادفة للربـح – هيئة غير هادفة (خاص هادف للربح - خاص غير هادف للربح)

مسئولية الموقع:

- ✓ المسؤولون عن الموقع..
- ✓ معلومات كافية عنهم وعن خبراتهم..
- ✓ هل يمكن الاتصال بهم...
- ✓ جهات الدعم لهذا الموقع ....
- ✓ نفس الجهة المسئولة..................................جهات دعم أخرى...........

الجمهور المستفيد من الموقع:

- ✓ من هم المستفيدين من الموقع؟
- ✓ هل المعلومات المتاحة تلبي احتياجات المستفيد المستهدف؟
- ✓ هل هناك روابط سهلة للمستفيدين للوصول إلى المعلومات المطلوبة؟

منتدى لجمهور المستفيدين:

- ✓ هل يتفاعل الموقع مع المستفيدين...
- ✓ ما طرق هذا التفاعل (البريد الإلكتروني - الإعلان عن الجديد في الموقع – وجود باب ثابت بالجديد في الموقع - وجود مكون خاص بالأسئلة المتكررة من جانب المستفيدين)
- ✓ وجود منتدى للمستفيدين.

مجال التغطية:

- ✓ ما هي الموضوعات المغطاة...
- ✓ ما أشكال مصادر المعلومات المغطاة.....................................
- ✓ الفترات الزمنية المغطاة...
- ✓ النطاق الجغرافي المغطى..

المحتوى وعمق المعلومات:

- ✓ ما طبيعة المحتوى ؟
- ✓ هل يتلاءم المحتوى مع أهداف الموقع
- ✓ هل ينفرد الموقع بمعلومات لا تتوافر من خلال موقع آخر
- ✓ هل المحتوى متخصص أم عام
- ✓ من المستفيد المقصود من هذا المحتوى
- ✓ هل يتعرف الموقع على المستفيدين عند زيارتهم مرة أخرى
- ✓ ما مدى اكتمال المعلومات المعروضة ؟
- ✓ ما مدى الدقة؟
- ✓ هل بالموقع إعلانات ؟ ما طبيعتها ؟ هل من الموقع ذاته ؟ أم من الجهة المضيفة؟
- ✓ هل الإعلانات تجارية أم علمية ؟
- ✓ هل تخدم المستفيد ؟
- ✓ هل تخدم الموقع؟
- ✓ هل المعلومات التي يقدمها الموقع يمكن الحصول عليها من أي مصدر آخر (مطبوع – إلكتروني – على الشبكة)

- ✓ هل المعلومات علمية أصيلة أم آراء أم حقائق......................................

الموضوعية:

- ✓ هل يتسم الموقع بالحيادية..........هل يظهر أدنى حد من التحيز................
- ✓ هل يتم بث معلومات من شأنها نشر فكر معين أو العمل على ذبذبة الآراء..............

دقة المعلومات (سلامتها وصحتها ودرجة الثقة فيها):

- ✓ هل تتبع النصوص القواعد النحوية والهجائية..
- ✓ هل يتبع الموقع التوثيق للمعلومات الواردة به حتى يمكن تزويد المتصفح بالمصداقية........

خريطة الموقع:

- ✓ هل يقدم الموقع خريطة للموقع..
- ✓ هل الخريطة واضحة...

الغرض من الموقع والأهداف:

- ✓ هل الغرض معلن..... هل واضح.........هل سهل الفهم.........................
- ✓ هل الأهداف تميز الموقع عن غيره..
- ✓ هل يتم تعزيز وتحقيق الأهداف من خلال الموقع..................................
- ✓ سبل تحقيق الموقع لأهدافه..
- ✓ هل أحد هذه الأهداف تجارى أم تقديم المعلومات ....
- ✓ وهل هذا يظهر بوضوح..

معايير تقييم النظام:

تحديث المعلومات:

- ✓ هل المعلومات المتاحة حديثة وتتماشى مع تاريخ كتابتها؟
- ✓ هل يتم تحديث المعلومات باستمرار؟
- ✓ وهل يتم وضع المعلومات السابقة في أرشيف للمعلومات يمكن للمستفيد الرجوع إليها في أي وقت؟

- ✓ هل توجد عبارة عن عدد مرات تحديث المعلومات داخل الموقع؟

تحديث الموقع:

- ✓ هل للموقع سياسة للتحديث...
- ✓ وهل هذه السياسة معلنة...
- ✓ هل يتم التحديث بطريقة منتظمة...

البناء التقني والفني:

- ✓ لغة البرمجة المستخدمة..
- ✓ إمكانية التصفح بأكثر من متصفح مثل (Netscape Navigator – Internet Explorer)
- ✓ هل يحتاج التصفح إلى برمجيات خاصة إضافية (shockwave – Real time – Acrobat – Flash
- ✓ هل يتيح الموقع هذه البرمجيات المساعدة أو حتى روابط من أجل تحميلها.
- ✓ هل مازال الموقع أو بعض أجزاؤه تحت الإنشاء.....................
- ✓ هل يظهر الخادم (Server) بطئ أو غير متاح..................
- ✓ هل يتم التجول داخل الموقع بيسر.................

البحث والاسترجاع

- ✓ هل يتم البحث داخل الموقع فقط...
- ✓ طرق البحث المستخدمة... .
- ✓ طبيعة المعلومات المسترجعة..
- ✓ زمن الاستجابة...
- ✓ هل يتطلب البحث تكلفة معينة أم يتطلب الأمر تسجيل بيانات فقط.......................
- ✓ هل يسمح الموقع بالتحميل لبعض أو كل محتويات الموقع.........................

الاشتمال على محرك بحث:

- ✓ هل يتضمن الموقع محرك بحث خاص به..................................
- ✓ إمكانيات البحث فيه...
- ✓ زمن الاستجابة...

المصادر والمراجع

م	أولا : قائمة المصادر والمراجع العربية
1.	Afechkou, Amnay. (23 04 ,2018).. ما هي تقنية بلوك تشين Blockchain أو سلسلة الكتل؟. تاريخ الاسترداد 09 07 ,2019, from https://tinyurl.com/y57wm3nt
2.	Arteek.net. (2016). ماهو البلوك تشين Blockchain؟ تاريخ الاسترداد 09 07 ,2019، من Arteek.net: https://tinyurl.com/y69x9rx6
3.	Hadaoui, Hassan. (24 04 ,2019). كل ما يجب ان تعلمه عن العملات الرقمية و البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 12 07 ,2019، من نادي البورصة: http://bit.ly/2YPErWf
4.	ma3lomateon. (2019). البلوك تشين blockchain. تاريخ الاسترداد 11 07 ,2019، من ma3lomateon: http://bit.ly/2LO1Sf0
5.	Mostafa, Refka. (12 ,2018). ما هي اشهر تطبيقات تقنية بلوك تشين. تاريخ الاسترداد 13 07 ,2019، من http://bit.ly/2LWpoXf
6.	أرقام. (30 07 ,2017). 20 حقيقة قد لا تعرفها عن «بلوك تشين». تاريخ الاسترداد 09 07 ,2019، من https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/497469
7.	أريبيان بزنس. (18 10 ,2016). كل ما يلزمك معرفته عن تقنية بلوك تشين. تاريخ الاسترداد 09 07 ,2019، من أريبيان بزنس: https://arabic.arabianbusiness.com/technology/2016/oct/18/424088
8.	إيداع. (2018). توثيق وايداع انتاج علمي (بحثي) في البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 16 07 ,2019، من http://clubmid.org/eyda3/isac2018/isac03.html
9.	إيداع. (2018). حمل شهادة الايداع الخاصة بالباحث. تاريخ الاسترداد 16 07 ,2019، من http://clubmid.org/eyda3/isac2018/cert/isac03.jpg
10.	إيداع. (2018). طلب ايداع وتوثيق انجاز علمي في البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 16 07 ,2019، من http://clubmid.org/eyda3/contact.html
11.	ثقف نفسك - تقنية. (2019). 9 صناعات مهددة بالانتهاء بسبب ظهور تقنية البلوك تشين blockchain. تاريخ الاسترداد 14 07 ,2019، من ثقف نفسك - تقنية: https://www.thaqafnafsak.com/?p=141262
12.	حسن، هبة. (08 02 ,2018). "خبراء" تقنية البلوك تشين والبيتكوين مستقبل العمليات الاقتصادية القادمة. تاريخ الاسترداد 09 07 ,2019، من مصر 365: https://tinyurl.com/y2vuqcqq
13.	حواء، نهى. (04 01 ,2019). كنوز العالم الفنية أملاك جماعية عبر «بلوك شين». تاريخ الاسترداد 12 07 ,2019، من مؤسسة دبي للإعلام: https://www.albayan.ae/five-senses/east-and-west/2019-01-04-1.3450704

.14	الزغبي، ميساء. (02 08, 2018). ما هي تقنيّة البلوك تشين أو الكتل المتنامية؟ تاريخ الاسترداد 11 07, 2019، من http://bit.ly/2XBrLpf
.15	الزهيري، طلال ناظم. (09, 2018). طريقة جديدة لاحتساب H-index. تاريخ الاسترداد 16 07, 2019، من h-index.html/09/http://drtazzuhairi.blogspot.com/2018
.16	زين الدين، محمد. (02 04, 2019). ما هي تكنولوجيا البلوكشين ؟ إليك دليل المبتدئين خطوة بخطوة لمعرفة كل ما تحتاج إليه. تاريخ الاسترداد 13 07, 2019، من عرب بت: http://bit.ly/2Z0sRHC
.17	ساسي، حازم فضل الله. (3 - 4 أكتوبر 2018). استخدام تطبيقات البلوكتشين لتطوير الأصول الوقفية: Waqf Chain Finterra نموذجاً. المؤتمر العالمي حول الدين والثقافة والحوكمة في العالم المعاصر ICRCG. تاريخ الاسترداد 18 07, 2019، من http://bit.ly/30ELEsE
.18	ساير، فايز. (15 12, 2010). baidu بيدو محرك البحث الأول في الصين. تاريخ الاسترداد 17 07, 2019، من about-baidu/15/12/https://www.tech-wd.com/wd/2010/
.19	سعد، لينا. (01 02 ,2018). ما هي عملة ايوتا "IOTA" ؟ وهل تعد استثماراً جيداً؟. تاريخ الاسترداد 18 07, 2019، من عرب بت: http://bit.ly/2xR0wrv
.20	السقا، بسمة. (05 03, 2018). خمسة تطبيقات لتقنية البلوكشين ستساعدك على التفوق في أعمالك. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من عرب نت: http://bit.ly/2XOpDFL
.21	عبدالله، لؤي. (16 02, 2019). «بلوك تشين» تعيد صياغة المشهد السياحي. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من البيان - الابتكار: https://www.albayan.ae/economy/last-1.3488872-16-02-deal/2019
.22	العكيلي، دلال. (10 11 ,2018). ما لا تعرفه عن نظام سويفت العالمي؟. تاريخ الاسترداد 18 07, 2019، من شبكة النبأ المعلوماتية: https://annabaa.org/arabic/economicreports/17183
.23	الكونسلتو. (03 05, 2019). البلوك تشين.. تطبيق ذكي يكشف عن سلامة الأسماك قبل شرائها. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من الكونسلتو: http://bit.ly/2XYZFDF
.24	اللو، فراس. (2018, 09 15). أهم ما تحتاج معرفته عن "البلوك تشين". تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من ميدان التقنية: http://bit.ly/2YSOMki
.25	المعلومة بتقنية the8log. (22 11, 2018). الابتكار الموسيقي يقتحم تقنية بلوك تشين على أنغام العملة الرقمية المشفرة. تم الاسترداد من المعلومة بتقنية the8log: https://www.the8log.com/index.php/2559/
.26	المؤسسة الاميركية للابحاث. (2018). إيداع - محرك التشفير والايداع في البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 16 07, 2019، من http://clubmid.org/eyda3/

.27	الموسـوعة الحـرة ويكبيديا. (28 06 ,2019). سلسـلة الكتـل تاريخ الاسـترداد 09 07 ,2019، من https://tinyurl.com/y5derkgq
.28	الهـوشي، زين. (17 03, 2019). الإنترنت الجديد... كيف سـيتحول العالم إلى سلسـلة من الكتل اللامركزيـة؟! تاريـخ الاسـترداد 12 07, 2019، مـن أراجيـك: https://www.arageek.com/tech/ apple-pay-is-in-saudi-arabia-now
.29	الهـوشي، زين. (20 02, 2019). كيف سـتحدث تقنية البلوك تشـين ثـورة في عالم الألعاب؟ تاريخ الاسـترداد 12 07, 2019، مـن أراجيـك: https://www.arageek.com/tech/blockchain-and-the- future-of-gaming
.30	الهوشي، زين. (22 12, 2018). كيف تساهم تقنية البلوك تشين في دعم اقتصاد دول العالم الثالث ؟ تاريخ الاسـترداد 13 07, 2019، من اراجيك: https://www.arageek.com/tech/how-blockchain- helps-developed-countries
.31	وكالات النهار. (30 07, 2018). أول محكمة في العالم بتقنية الـ Block Chain. تاريخ الاسـترداد 12 07, 2019، من وكالات - النهار: https://tinyurl.com/y2k2hse6

N	ثانيا : قائمة المصادر والمراجع باللغة الإنجليزية
32.	ANWAR, HASIB. (2018, 10 25). 2019 The Year of the Federated Blockchain – Blockchain Consortium Simply Explained. Retrieved 07 13, 2019, from 101 Blockchains: https://101blockchains.com/federated-blockchain/
33.	Arcade City. (n.d.). Arcade City. Retrieved 07 17, 2019, from https://arcade.city/
34.	ASAIR. (2018). BLOCKCHAIN ENGINE. Retrieved 07 18, 2019, from ASAIR: http://asair.org/#
35.	Bauerle, Nolan. (2017, 07 19). How Does Blockchain Technology Work? Retrieved 07 14, 2019, from https://www.coindesk.com/information/how-does-blockchain-technology-work
36.	Bhasin, Hitesh. (2019, 04 29). 3 Main Types of Blockchain – Classification of Blockchain. Retrieved 07 13, 2019, from Marketing91: https://www.marketing91.com/types-of-blockchain/
37.	BitcoinWiki. (2019, 01 24). Hash. Retrieved 07 10, 2019, from BitcoinWiki: https://en.bitcoinwiki.org/wiki/Hash
38.	Block.one. (2019). EOSIO . Retrieved from https://eos.io/about-us/
39.	Blockchair. (2019). Blockchair. Retrieved 07 16, 2019, from https://blockchair.com/bitcoin/transaction/6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
40.	Blockchair. (2019). TRANSACTION RECEIPT. Retrieved 07 16, 2019, from https://pdf.blockchair.com/bitcoin/transaction/6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
41.	Blockstack PBC. (2019). Decentralized computing network and app ecosystem. Retrieved 07 17, 2019, from Blockstack PBC.: https://blockstack.org/
42.	BTC Inc. (2019). What Is an Altcoin? Retrieved 07 05, 2019, from Bitcoin Magazine: https://bitcoinmagazine.com/guides/what-altcoin

43.	BTC.COM. (2019). Block - 525513. Retrieved 07 16, 2019, from https://btc.com/6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
44.	BTC.COM. (2019). Block Size Latest 90 Days. Retrieved 07 17, 2019, from BTC.COM: https://btc.com/stats/block-size
45.	BTC.COM. (2019). BTC.COM App. Retrieved 07 18, 2019, from BTC.COM: https://btc.com/applications/app
46.	BTC.com. (2019). Uh-oh, Your IP has been blocked. Retrieved 07 17, 2019, from BTC.com: https://wallet.btc.com/?_ga=2.256343371.1776123701.1563147302-1956605730.1563147302#/bannedip?bannedIp=197.49.17.48
47.	BTC.com. (2019, 01). About BTC.com. Retrieved 07 16, 2019, from https://help.pool.btc.com/hc/en-us/articles/360020808951
48.	Buterin, Vitalik. (2015, 08 06). On Public and Private Blockchains. Retrieved 07 13, 2019, from https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/
49.	Casino, Fran; Dasaklis, Thomas K. and Patsakis, Constantinos. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. Telematics and Informatics(36), 55–81. doi:10.1016/j.tele.2018.11.006
50.	Christensson, P. (2018, 04 13). Blockchain Definition. Retrieved 07 09, 2019, from TechTerms: https://techterms.com/definition/blockchain
51.	CRI-Lab. (n.d.). Security In Blockchain Applications. Retrieved 07 11, 2019, from Cyber-Security Research Innovation Lab: https://cri-lab.net/security-in-blockchain-applications/
52.	Curran, Brian. (2018, 07 09). What is a Merkle Tree? Beginner's Guide to this Blockchain Component. Retrieved 07 18, 2019, from https://blockonomi.com/merkle-tree/
53.	Dantoni, John. (2019, 06 03). Knowing the developers: an analysis of EOSIO. Retrieved 07 05, 2019, from https://www.theblockcrypto.com/2019/06/03/knowing-the-developers-an-analysis-of-eosio/
54.	Davies, Aran. (n.d.). Public vs Private (Permissioned) Blockchain Comparison. Retrieved 07 13, 2019, from DevTeam.Space Product Blog: https://www.devteam.space/blog/public-vs-private-permissioned-blockchain-comparison/
55.	Deloitte Insights. (2017, 11 06). Retrieved 07 05, 2019, from Evolution of blockchain technology: Insights from the GitHub platform: https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/financial-services/evolution-of-blockchain-github-platform.html
56.	Down, Mina. (2018, 11 14). Hybrid Blockchain: Decentralized Option for Highly Regulated Markets. Retrieved 07 05, 2019, from https://blog.goodaudience.com/hybrid-blockchain-decentralize-highly-regulated-markets-900f30a37903
57.	Ethereum. (n.d.). Ethereum. Retrieved 07 18, 2019, from https://www.ethereum.org/
58.	Filecoin. (n.d.). A robust foundation for humanity's information. Retrieved 07 17, 2019, from https://filecoin.io/
59.	FORTNEY, LUKE. (2019, 06 25). Blockchain Explained. Retrieved 07 09, 2019, from Investopedia: https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp
60.	Froelings, Lisa. (2017, 07 22). Cointelegraph.com. Retrieved 07 05, 2019, from Is Antshares Poised to be China's Ethereum?: https://cointelegraph.com/news/is-antshares-poised-to-be-chinas-ethereum

61.	GOYAL, SWATI. (2018, 11 03). 101 BLOCKCHAINS. Retrieved 07 05, 2019, from The History of Blockchain Technology: Must Know Timeline: https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/
62.	Gyft. (2019). Buy, Send, & Redeem Gift Cards. Retrieved 07 17, 2019, from https://www.gyft.com/
63.	Hays, Demelza. (2019). Blockchain 3.0 The Future of DLT? Retrieved 07 05, 2019, from Crypto Research Report: https://cryptoresearch.report/crypto-research/blockchain-3-0-future-dlt/
64.	Hiremath, Omkar S. (2019, 05 22). Different Types Of Blockchain And Why We Need Them. Retrieved 07 13, 2019, from Brain4ce Education Solutions Pvt. Ltd.: https://www.edureka.co/blog/types-of-blockchain/
65.	Hoete-Dodd, Victoria. (2018, 04 10). Blockchain 3.0: the next generation of blockchain technology. Retrieved 07 05, 2019, from Bitprime: https://www.bitprime.co.nz/blog/blockchain-3-0-future-technology/
66.	Hyperledger. (2018). The Hyperledger Greenhouse: Business Blockchain Frameworks & Tools Hosted by Hyperledger. Retrieved 07 05, 2019, from Hyperledger: https://www.hyperledger.org/
67.	Iansiti,Marco and Lakhani, Karim R. . (2019). Definition of blockchain. Retrieved 07 08, 2019, from Merriam-Webster: https://www.merriam-webster.com/dictionary/blockchain
68.	Indorse Pte. Ltd. (2017). A Coding Assessment Platform for Rel. Retrieved 07 17, 2019, from Indorse Pte. Ltd: https://indorse.io/
69.	InterValue. (2018, 04 27). medium.com. Retrieved 07 05, 2019, from Knowing the Blockchain 1.0, Blockchain 2.0, Blockchain 3.0, and Blockchain 4.0: https://medium.com/@intervalueproject/todays-blockchain-technology-has-undergone-several-iterations-50e7a0e037e3
70.	Introducing JSON. (n.d.). Retrieved 07 16, 2019, from https://www.json.org/
71.	IOTA Foundation. (2018). What is IOTA? Retrieved 07 13, 2019, from https://www.iota.org/get-started/what-is-iota
72.	Khatwani, Sudhir. (2019, 01 17). What Is Bitcoin Hashing? Hash Functions Explained Simply !! Retrieved 07 10, 2019, from The Money Mongers: https://themoneymongers.com/bitcoin-hash/
73.	Lastovetska, Anastasiia. (2019, 01 31). Blockchain Architecture Basics: Components, Structure, Benefits & Creation. Retrieved 07 13, 2019, from mlsdev.com: https://mlsdev.com/blog/156-how-to-build-your-own-blockchain-architecture
74.	LIQUID. (2019, 04 15). Examples of privacy coins: Monero, ZCash, DASH. Retrieved 07 05, 2019, from BLOCKCHAIN: https://blog.liquid.com/examples-of-privacy-coins-monero-zcash-dash
75.	LRNG. (n.d.). This Is Your Platform. Retrieved 07 17, 2019, from https://www.lrng.org/
76.	Market Business News. (2019). Blocks (Of A Blockchain) – Definition And Meaning. Retrieved 07 09, 2019, from Market Business News.: https://marketbusinessnews.com/blocks-blockchain/
77.	Medicalchain. (2019). Retrieved 07 12, 2019, from https://medicalchain.com/en/
78.	Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved 07 05, 2019, from https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

79.	Narayanan, V. (2018, 02 14). Hacker Noon,. Retrieved 07 05, 2019, from A brief history in the evolution of blockchain technology platforms: https://hackernoon.com/a-brief-history-in-the-evolution-of-blockchain-technology-platforms-1bb2bad8960a
80.	Oxford Dictionary. (2019). Definition of blockchain. Retrieved 07 08, 2019, from Lexico.com: https://www.lexico.com/en/definition/blockchain
81.	Paul. (2019, 05 22). Everything You Need to Know about Blockchain Architecture. Retrieved 07 14, 2019, from Brain4ce Education Solutions Pvt. Ltd.: https://www.edureka.co/blog/blockchain-architecture/
82.	Piotr, Crypto. (2019, 01). Different Types of Blockchain Technology. Retrieved 07 13, 2019, from altcointrading: https://steemit.com/blockchain/@altcointrading/different-types-of-blockchain-technology
83.	Pluralsight. (2019, 01 10). Blockchain Architecture. Retrieved 07 14, 2019, from pluralsight: https://www.pluralsight.com/guides/blockchain-architecture
84.	Prohaska, Beverly. (2019, 02 07). Blockchain: How Solving an Unsolvable Problem Inspires Innovation. Retrieved 07 05, 2019, from http://www.upstreme.com/wp-content/uploads/2019/02/Prohaska-Presentation-7-Feb-2019.pdf
85.	Rampton, John. (2019). 8 Blockchain Applications That Could Help Your Small Business. Retrieved 07 13, 2019, from Upwork Global Inc.: https://www.upwork.com/hiring/for-clients/8-blockchain-applications-help-small-business/
86.	Rosic, Ameer. (2016). What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners. Retrieved 07 13, 2019, from Blockgeeks: https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/
87.	Rosic, Ameer. (2017). 17 Blockchain Applications That Are Transforming Society. Retrieved 07 14, 2019, from Blockgeeks: https://blockgeeks.com/guides/blockchain-applications/
88.	Rosic, Ameer. (2017). What Is Hyperledger? [The Most Comprehensive Step-by-Step Guide!]. Retrieved 07 05, 2019, from Blockgeeks Inc: https://blockgeeks.com/guides/hyperledger/
89.	Rosic, Ameer. (2019, 05). What is Ethereum? [The Most Comprehensive Step-by-Step-Guide!]. Retrieved 07 05, 2019, from blockgeeks.com: https://blockgeeks.com/guides/ethereum/
90.	Scamadviser. (2018). clubmid.org Reviews | Scam or safe? Retrieved 07 16, 2019, from https://www.scamadviser.com/check-website/clubmid.org/eyda3
91.	SHA-256 hash calculator. (2019). Retrieved 07 16, 2019, from XORBIN.COM: https://www.xorbin.com/tools/sha256-hash-calculator
92.	SINGH, MANMEET. (2018, 06 02). Beginner's Guide: What is NEO Blockchain? Retrieved 07 05, 2019, from 101 BLOCKCHAINS: https://101blockchains.com/what-is-neo-blockchain/
93.	Stroud, Forrest. (2019). blockchain. Retrieved 07 09, 2019, from Webopedia: https://www.webopedia.com/TERM/B/blockchain.html
94.	Swan, Melanie. (2019). Chapter 1. Blockchain 1.0: Currency. In Blockchain. Safari Books Online. Retrieved 07 05, 2019, from https://www.oreilly.com/library/view/blockchain/9781491920480/ch01.html
95.	Taylor, Paul J.; Dargahi, Tooska ; Dehghantanha, Ali ; Parizi, Reza M. and Raymond Choo, Kim-Kwang. (2019, 01 21). A systematic literature review of blockchain cyber security. Digital Communications and Networks. doi:https://doi.org/10.1016/j.dcan.2019.01.005.
96.	TeachMePlease, D. b. (2019). TeachMePlease - a Perfect World of Learning. Retrieved 07 17, 2019, from https://icobench.com/ico/disciplina-by-teachmeplease

97.	Techopedia Inc. (2019). Blockchain. Retrieved 07 09, 2019, from https://www.techopedia.com/definition/30246/blockchain
98.	The Open Standard for Blockchain Certificates. (n.d.). Blockcerts Universal Verifier. Retrieved 07 17, 2019, from https://www.blockcerts.org/
99.	Transactive Energy: An Overview. (2017, 04 19). Retrieved 07 17, 2019, from https://www.nist.gov/engineering-laboratory/smart-grid/transactive-energy-overview
100.	uPort. (2019). Open Identity System for the Decentralized Web. Retrieved 07 17, 2019, from uPort: https://www.uport.me/
101.	Wang, Junyao; Wang, Shenling; Guoa,Junqi; Dub, Yanchang; Cheng, Shaochi; and Li. Xiangyang. (2019). A Summary of Research on Blockchain in the Field of Intellectual Property. Procedia Computer Science, 147, 191-197. doi:https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.220
102.	Wikipedia, the free encyclopedia. (2019, 07 14). Bitcoin. Retrieved 07 18, 2019, from https://en.wikipedia.org/wiki/Bitcoin
103.	xage, inc. (2017). Universal industrial security. Retrieved 07 17, 2019, from xage, inc: https://xage.com/
104.	Zignuts.com. (2018). How blockchain architecture works? Basic Understanding of Blockchain and its Architecture. Retrieved 07 17, 2019, from Zignuts.com: https://www.zignuts.com/blogs/how-blockchain-architecture-works-basic-understanding-of-blockchain-and-its-architecture/

الهوامش

(1) هي عملة ونظام دفع عالمي يمكن مقارنتها بالعملات الأخرى مثل الدولار أو اليورو، لكن مع عدة فوارق أساسية، من أبرزها أن هذه العملة هي عملة إلكترونية بشكل كامل تتداول عبر الإنترنت فقط من دون وجود فيزيائي لها. وهي أول عملة رقمية لامركزية - فهي نظام يعمل دون مستودع مركزي، أو هيئة تنظيمية مركزية تقف خلفها. وتتم المعاملات بشبكة الند للند بين المستخدمين مباشرة دون وسيط من خلال استخدام التشفير. يتم التحقق من هذه المعاملات عن طريق عُقد الشبكة وتسجيلها في دفتر حسابات موزع وعام يسمى سلسلة الكتل. (Wikipedia, the free encyclopedia, 2019)

(2) هو نظام يسمى مجموعة المعاملات البنكية الدولية بين البنوك (نظام التحويلات المالية والمعاملات بين البنوك) فهي شبكة اتصالات مصرفية عالمية وان معظم البنوك في العالم مشتركة فيه. (العكيلي، دلال، 2018)

(3) تعد Merkle Trees مكونًا أساسيًا من عناصر البلوك تشين التي تدعم وظائفها، فهي تتيح التحقق الفعال والآمن لهياكل البيانات الكبيرة، والبلوك تشين ومجموعات البيانات اللانهائية. (Curran, Brian, 2018)

(4) إيثريوم Ethereum هي عبارة عن منصة عالمية مفتوحة المصدر للتطبيقات اللامركزية. يمكن كتابة كود على الايثريوم يتحكم في القيمة الرقمية، ويعمل تمامًا كما هو مبرمج، ويمكن الوصول إليه في أي مكان في العالم. كما تقوم بوظيفة العقد الذكى التي تسهل إبرام عقده على الإنترنت بما يحاكى العقود التقليدية مع توفير عنصر الأمن والثقة. (Ethereum, n.d.)

(5) بيدو : Baidu هو محرك بحث صيني انطلق يوم 18 يناير 2000. وهو المصنف رقم واحد في الصين والرابع عالمياً حسب عدد الزيارات حسب تصنيف أليكسا، حيث يمكن هذا الموقع من البحث في أكثر من 57 تصنيف مختلف، منها الصور، الفيديو، الأخبار والوثائق وغيرها الكثير. (ساير، فايز، 2010)

(6) عملة ايوتا IOTA هي عملة رقمية، تختلف عن غيرها من العملات الرقمية مثل البيتكوين والريبل والداش والاثيريوم، حيث إنها مصممة للاستخدام على شبكة إنترنت الأشياء، ويتطلع مطورو عملة الايوتا إلى مستقبل تقوم فيه الآلات بالمتجارة بالموارد (مثل الكهرباء ووحدات التخزين والنطاق الترددي والبيانات والخ) مع بعضها البعض باستخدام عملة الايوتا كوسيلة للدفع. (سعد، لينا، 2018)

(7) h-index: مؤشر لقياس الإنتاجية والاقتباس في البحوث العلمية المصنفة المنشورة، حيث يعتمد على عاملين رئيسيين هما: عدد البحوث المنشورة، وعدد الاقتباسات لكل بحث من قبل الباحثين الآخرين. (الزهيري، طلال ناظم، 2018)

(8) خوارزمية الهاش الآمنة SHA : هي أحد وظائف تشفير الهاش، وتشبه التوقيع على النص أو ملف البيانات، وتنشئ خوارزمية SHA-256 هاش 256 بت (32 بايت) فريدة من نوعها تقريبًا ذات حجم ثابت، حيث أن وظيفة الهاش في اتجاه واحد، لا يمكن فك تشفيرها مرة أخرى. هذا يجعلها مناسبة للتحقق من صحة كلمة المرور، ومكافحة العبث والتزوير، والتوقيعات الرقمية. (SHA-256 hash calculator, 2019)

(9) محرك اساير ASAIR - Blockchain Authentication Engine هي خدمة التحقق والتوثيق الرائدة للبلوك تشين، فيوفر محرك البحث إثبات الوجود ودليل الملكية، وإثبات الأصالة والنزاهة من خلال بيئة آمنة وموثوق بها. تمتد خدمة محرك اساير إلى الصناعات والقطاعات، الخاصة والعامة. وبدأت مؤخرًا في تقديم خدمات المصادقة للبحث العلمي والأكاديمي، والعمل العلمي، والمشاريع البحثية. (ASAIR, 2018)

(10) المزود الرائد في العالم لبيانات البيتكوين وحسابها ومحفظتها. في عام 2015 ، قام فريق BTC.com بتطوير مستكشف الكتل، ووضع معايير جديدة للمحفظة والتجمع والسعر والأخبار ضمن العلامة التجارية للشركة. (BTC.com, 2019)

(11) جسون، اختصار ترميز جافا سكريبت، هي صيغة لتبادل البيانات خفيفة الوزن، ويمكن قراءتها وكتابتها بسهولة، واعتمد بشكل أساسي على لغة برمجة جافا سكريبت . (Introducing JSON, n.d.)